



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**Efecto de la Adición de Vidrio Pulverizado para la
Estabilización de Suelos Arenosos en Subrasante**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

Autor (es)

Bach. Gálvez Tirado Michael Ricki
<https://orcid.org/0000-0003-0228-1953>

Asesor(a)

Mag. Villegas Granados Luis mariano
<https://orcid.org/0000-0001-5401-2566>

Línea de Investigación

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2023

**EFFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA
ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE**

Aprobación del jurado

MAG. REINOSO SAMAME JORGE ANTONIO

Presidente del Jurado de Tesis

MAG. MEDRANO LIZARZABURU EITHEL YVÁN

Secretario del Jurado de Tesis

MAG. CESPEDES DEZA JOSE ALFREDO ROLANDO

Vocal del Jurado de Tesis

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Gálvez Tirado Michael Ricki suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy egresado (s) del Programa de Estudios de **Ingeniería civil** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firma:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI	DNI: 72072294	
-----------------------------	---------------	---

Pimentel, 11 de junio de 2023.

* Porcentaje de similitud turnitin:21%

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO
TESIS TURITIN MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO

RECUENTO DE PALABRAS 16666 Words	RECUENTO DE CARACTERES 83882 Characters
RECUENTO DE PÁGINAS 79 Pages	TAMAÑO DEL ARCHIVO 8.9MB
FECHA DE ENTREGA Aug 22, 2023 10:38 AM GMT-5	FECHA DEL INFORME Aug 22, 2023 10:39 AM GMT-5

● **21% de similitud general**
El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

• 19% Base de datos de Internet	• 1% Base de datos de publicaciones
• Base de datos de Crossref	• Base de datos de contenido publicado de Crossref
• 13% Base de datos de trabajos entregados	

● **Excluir del Reporte de Similitud**

• Material bibliográfico	• Material citado
• Coincidencia baja (menos de 8 palabras)	

Dedicatoria

A Dios porque a pesar de mi apartado sobre él, siempre me mostro el camino para llegar hasta donde estoy ahora.

A mis padres Dilberto Gálvez Gaona y en especial a mi madre Rosa Elvira Tirado Édquen, puesto que sin ella no hubiera podido concluir esta meta, tu bendición en el transcurso de mi vida y sobre todo tu confianza plena en mí fueron necesarios para cumplir con todos mis deseos en los momentos más desalentadores. Por ello te dedico con todo el corazón esta tesis en ofrenda a tu incondicional paciencia y amor de madre hacia mí persona. Los quiero.

A mi hermana Emilly Brishy Gálvez Tirado que es uno de los principales motivos por los cual lucho cada día.

A toda mi familia en general, por haberme brindado sus consejos y orientaciones en los momentos que fueron necesarios.

Michael Ricki Gálvez Tirado

Agradecimientos

Un agradecimiento a todas las personas que se han implicado en la elaboración de este trabajo investigativo, sin embargo, un agradecimiento muy especial a mis padres, que con sus consejos, dedicación y mutuo esfuerzo me ayudaron a concluir esta etapa de mi carrera universitaria dándome principalmente el apoyo sobre los desgastes emocionales que pude tener en el transcurso de esta carrera haciéndome ver que lo complicado solo se merece un poco más de dedicación y esfuerzo para lograrlo.

A mi pasión por la lectura, en especial a los libros que suelo leer porque si no habría encontrado calma entre sus hojas quizá no habría tenido la paz mental para poder concluir con este trabajo.

Michael Ricki Gálvez Tirado

Índice

Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Índice de tablas, figuras y fórmulas (de ser necesario).....	vii
Resumen	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática.	11
1.2. Formulación del problema.....	23
1.3. Hipótesis.....	24
1.4. Objetivos.....	24
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	24
II. MATERIALES Y MÉTODO	40
2.1. Tipo y Diseño de Investigación	40
2.2. Variables, Operacionalización.....	42
2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....	45
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	45
2.5. Procedimiento de análisis de datos.....	46
2.6. Criterios éticos.....	61
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	62
3.1. Resultados.....	62
3.2. Discusión	83
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
4.1. Conclusiones	87
4.2. Recomendaciones	87
V. REFERENCIAS	89
VI. ANEXOS.....	97

Índice de tablas

Tabla I Clasificación de Suelos según el Tamaño de Partículas	25
Tabla II Clasificación de suelo según su índice de plasticidad	29
Tabla III Correlación de tipos de suelos AASHTO y SUCS	30
Tabla IV Porcentaje de la Composición química del vidrio sódico.....	31
Tabla V Categorías de Subrasante.....	37
Tabla VI Variable Dependiente	43
Tabla VII Variable Independiente.....	44
Tabla VIII Ensayo granulométrico por tamizado C1-C6	63
Tabla IX Clasificación de suelos y límites de consistencia C1-C6.....	64
Tabla X Relación densidad seca (gr/cm^3) & humedad óptima (%)	65
Tabla XI Resultados del ensayo CBR para C1 (muestra patrón)	66
Tabla XII Resultados del ensayo CBR para C2 (muestra patrón)	67
Tabla XIII Resultados del ensayo CBR para C3 (muestra patrón)	68
Tabla XIV Resultados del ensayo CBR para C4 (muestra patrón)	69
Tabla XV Resultados del ensayo CBR para C5 (muestra patrón)	70
Tabla XVI Resultados del ensayo CBR para C6 (muestra patrón)	71
Tabla XVII Resultados de ensayo de peso unitario.....	75
Tabla XVIII Resultados de ensayo de peso específico.....	75
Tabla XIX Porcentaje de vidrio en gramos.....	77
Tabla XX Ensayo de permeabilidad.....	80

Índice de figuras

Fig. 1. Símbolos gráficos para suelos	27
Fig. 2. Sistema Unificado De Clasificación De Suelos S.U.C.S.....	28
Fig. 3. Clasificación AASHTO	29
Fig. 4. Proceso para la identificación de los tipos de suelo	35
Fig. 5. Proceso de selección del tipo de estabilización	35
Fig. 6. Permeabilidad de los suelos	38
Fig. 7. Componentes químicos de diversas muestras de residuos de vidrio determinada mediante FRX. (P. F= pérdida al fuego).....	39
Fig. 8. Diagrama de flujo de procesos	47
Fig. 9. Delimitación del área del A.A.H.H Pedro Ruiz Gallo	48
Fig. 10. Estudio de tráfico (IMDA)	48
Fig. 11. Recolección de vidrio reciclado (Lambayeque)	49
Fig. 12. Recolección de vidrio reciclado (Chilayo).....	49
Fig. 13. Limpieza y acopio del material.....	50
Fig. 14. Trituración de botellas.....	50
Fig. 15. Pulverización de partículas no uniformes de vidrio	51
Fig. 16. Ensayo de granulometría de vidrio pulverizado.....	51
Fig. 17. Ensayo de peso unitario del vidrio en partículas trituradas.....	52
Fig. 18. Ensayo de peso específico del vidrio en partículas trituradas	53
Fig. 19. Pesado de vidrio pulverizado para el ensayo químico.....	53
Fig. 20. Ensayo de granulometría del suelo.....	54
Fig. 21. Ensayo de contenido de humedad del suelo.....	55
Fig. 22. Ensayo de contenido de sales	56
Fig. 23. Ensayo de Proctor modificado del suelo	57
Fig. 24. Ensayo de CBR	58
Fig. 25. Ensayo de CBR	59
Fig. 26. Ensayo de permeabilidad de carga constante.....	60

Fig. 27. Índice Medio Diario Anual (IMDA)	62
Fig. 28. Toma de datos (IMDA).....	62
Fig. 29. Ensayo granulométrico por tamizado C1-C6 (Barras)	63
Fig. 30. Ensayo de granulometría y ensayo de sales.....	65
Fig. 31. Elaboración de Proctor y CBR	72
Fig. 32. Curva granulométrica del vidrio pulverizado	73
Fig. 33. Ensayo granulométrico del vidrio pulverizado	74
Fig. 34. Ensayo de peso unitario y peso específico	76
Fig. 35. Diagrama de %Vidrio Pulverizado vs MDS	77
Fig. 36. Diagrama de %Vidrio Pulverizado. vs CBR al 95% y CBR al 100%	78
Fig. 37. Diagramas de valores adicionando vidrio pulverizado a la muestra patrón. CBR al 100% y 95%.....	79
Fig. 38. Diagrama de valores de permeabilidad con adición de vidrio pulverizado.....	80
Fig. 39. Ensayo de permeabilidad.....	81
Fig. 40. Composición química elemental del vidrio pulverizado expuesto en barras	82
Fig. 41. Composición química en Óxidos del vidrio pulverizado expuesto en barras	83

Resumen

La presente investigación está basada en el estudio y análisis de las propiedades físico mecánicas que suelen presentar los suelos arenosos a nivel de subrasante del A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo en distrito, provincia y departamento de Lambayeque, por medio de la incorporación de porcentajes de reciclados de botellas de vidrio pulverizado. Teniendo como finalidad, evaluar el efecto de la adición que causa con un 5%, 7%, 9% y 11% en 6 calicatas, sobre la estabilización de un suelo arenoso a nivel de subrasante.

El tipo de investigación realizada se considera de carácter experimental. De los resultados, las 6 muestras patrón tuvieron los valores promedio de 7,54% de humedad; 0,18% de sales; Máxima densidad seca (M.D.S) de 1,90 gr/cm³; óptimo contenido de humedad (O.C.H) de 12,37%; un CBR al 100% de 12,85% y al 95% de 7,68%. Sin presentar límites de Atterberg y clasificándose como suelos arenosos pobremente graduada (SP) según SUCS y según AASHTO como un suelo A-3 (0) en la C1; C2; C4; C5 y C6 por otro lado en la calicata C3 un A-1-B (0). A diferencia de las muestras estudiadas con la adición de porcentajes, llegando a tener una M.D.S promedio de 1,92% gr/cm³; 1,95% gr/cm³; 1,98% gr/cm³ y un 1,96% gr/cm³. Respectivamente para cada porcentaje de estudio. Un C.O.H de 11,73%; 10,77%; 9,86% y 10,38%. Del ensayo de CBR al 100% se logró, 11,82%; 14,93%; 16,32% y 15,83%. Al 95% de CBR, 8,03%; 8,58%; 9,32% y 9,08%. Concluyendo que el porcentaje que mostró mejores resultados fue al 9% de la adición de vidrio pulverizado.

Palabras Clave: Vidrio pulverizado; suelo arenoso; máxima densidad seca; óptimo de humedad; California Bearing Ratio.

Abstract

This research is based on the study and analysis of the physical-mechanical properties that sandy soils usually present at the subgrade level of the A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo in the district, province and department of Lambayeque, by means of the incorporation of percentages of recycled pulverized glass bottles. The purpose of the study was to evaluate the effect of the addition of 5%, 7%, 9% and 11% in 6 pits, on the stabilization of a sandy soil at subgrade level.

The type of research carried out is considered experimental in nature. From the results, the 6 standard samples had average values of 7.54% moisture; 0.18% salts; maximum dry density (M.D.D.S) of 1.90 gr/cm³; optimum moisture content (O.C.H) of 12.37%; a CBR at 100% of 12.85% and at 95% of 7.68%. Without presenting Atterberg limits and classified as poorly graded sandy soils (SP) according to SUCS and according to AASHTO as an A-3 soil (0) in C1; C2; C4; C5 and C6 on the other hand in the C3 test pit an A-1-B (0). Unlike the samples studied with the addition of percentages, reaching an average M.D.S of 1.92% gr/cm³; 1.95% gr/cm³; 1.98% gr/cm³ and 1.96% gr/cm³. Respectively for each percentage of study. A C.O.H of 11.73%; 10.77%; 9.86% and 10.38%. From the 100% CBR test, 11.82%, 14.93%, 16.32% and 15.83% were achieved. At 95% CBR, 8.03%; 8.58%; 9.32% and 9.08%. It was concluded that the percentage that showed the best results was at 9% with the addition of pulverized glass.

Keywords: Sprayed glass; sandy soil; maximum dry density; optimal humidity; California Bearing Ratio.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática.

El suelo de arena o suelos arenosos están definidos por no tener cohesión, también por no tener adhesión en sus partículas llamados por ello suelo de fricción. Los suelos cohesivos tienen una resistencia mínima al cizallamiento, por efecto menos capacidad de carga, no tienen plasticidad y la tensión de cizallamiento se desprecia o se toma como inexistente. Es por esto que los métodos y materiales tradicionales para estabilizar estos tipos de suelos requieren un largo periodo de curado [1].

La rápida ampliación de los humanos como población en los últimos años ha aumentado indiscutiblemente la cantidad de residuos sólidos tanto como de las grandes industrias y hogares. Por ello estos tipos de residuos se han clasificado en dos grupos, residuos biodegradables y no biodegradables. La administración de residuos es un soporte importante en el desarrollo sustentable. Por esta razón, debemos descubrir la aplicación de dichos materiales en novedosas tecnologías y una ejemplificación bastante notoria para eso es la implementación de vidrio reciclado gracias a sus diferentes propiedades fisicoquímicas, el vidrio es bastante simple de reciclar. Todos los tipos de residuos de vidrio se obtienen de la recuperación selectiva de envases y embalajes de la industria del vidrio [2]

Un problema frecuente en la actualidad es que a las botellas de vidrio se les da un solo uso. Se tiene calculado que estos residuos representan el 5% de los residuos sólidos generados en el 2016, la evaluación de reciclaje varía a nivel global. En Europa en 2017 se dio una tasa de reciclaje de vidrio del 71,84%, en países individuales que varían del 98% (Eslovenia y Bélgica) al 9% (Turquía). Por otro lado, Estados Unidos recicló el vidrio a un 26,63% en el 2017, eliminando el 52,9% a vertederos. Los residuos de vidrio no son biodegradables [3].

Nuestro planeta tierra tiene un aproximado de 60 millones de Km² de tierra seca, esta comprende un 41% de la superficie planetaria. Para la estabilización de suelos se encuentran diferentes tipos de compost estos mejoran en mínima proporción la resistencia a la erosión,

teniendo en cuenta que la composición de granos del suelo arenoso es relativamente baja. El tipo de metodología más práctico para reducir el impacto negativo de las partículas de arena móviles a través de la estabilización depende del aumento de la cohesión de las partículas [4].

Los sistemas constructivos de tierra antiguos se encuentran desde unos 9000 años a más. La tierra como material demostró ser tan duradero que hoy en día tienden a existir construcciones de más de 500 años. Ejemplos representativos están la Gran Muralla China de unos 4000 años construido; cimiento de tierra previamente apisonada, hallados en Asiria, que tiene una antigüedad del 5000 a.c. Entre otras, muchas culturas antiguas trabajaron con la utilización de tierra. Sus construcciones se adaptaron y desarrollaron en la variedad de climas de nuestro planeta. Los criterios y conocimientos en los diferentes tipos de suelos como materiales se empezaron aplicar cuando la Mecánica de Suelo empezó a dar su desarrollo, en los últimos tiempos se ha inclinado hacia una construcción con diferentes tipos de materiales y sistemas que requieren ser industrializados y estos son los que dañan con contaminación el medio en el que vivimos [5].

El pavimento tiene un rendimiento sensible a las características de los materiales de los terraplenes de las carreteras. Además, se tiene en cuenta las malas condiciones del suelo de las subrasantes pueden dar un soporte que no es adecuado pues así se reducirá la vida útil. En algunas zonas es inevitable el uso de terrenos y materiales de suelo inadecuado debidos a la falta de árido de buena calidad, es por ello que se debe dar una solución al mejoramiento de estos tipos de suelos [6].

Los residuos de envases de vidrio usados en bares, restaurantes y lugares de residencias son uno de los principales residuos sólidos de Hong Kong. En 2017 se calculó un aproximado de 300 toneladas de este tipo de residuos por día, según los datos estadísticos del Environmental Protection Department (EPD) de este país. Si comparamos con Europa, la estadística calculada de los residuos de botellas de vidrio es muy baja ((7,7% en Hong Kong EPD frente al 74% en Europa según European Container Glass Federation (FEVE)). Estos residuos son tirados a los vertederos por ello estos colapsan en pocos años. Los residuos de

vidrio contienen silicio, aluminio y calcio en considerables cantidades [7].

Una estabilización de suelos se basa en su mejoramiento de sus características de ingeniería mediante la adición de diversos aditivos. Los más comunes son los aglutinantes que están basados en calcio y pueden mejorar varias deficiencias en los suelos, pero también tienen varios defectos especialmente en la perspectiva medioambiental. La industria del cemento genera un 7% de emisiones artificiales de dióxido de carbono. Es por ello que se busca el desarrollo de nuevos aglutinantes del suelo con menor impacto ambiental y que tenga un mejor rendimiento o igual mejorando así las alternativas tradicionales [8].

La infraestructura vial en la ciudad Colombiana Bogotá D.C hay un deterioro muy visible en los pavimentos, debido a la principal sobreasignación de cargas para las cuales fueron diseñadas. Esto se suma a que el suelo de la subrasante utilizado como fundación cuenta con un CBR menor a 3% por lo cual necesita un mejoramiento dable y con bajo costo. Por otra parte, se busca la utilización de bajos materiales de bajo costos y reutilizables [9].

De otro modo, en el Perú, desde tiempos muy antiguos el suelo ha sido un material de construcción, donde casi siempre se ha encontrado suelos con pobres propiedades mecánicas; y es por ello que es un desafío mejorar dicha problemática. Por otro lado, el desarrollo en la infraestructura vial ha ido creciendo en las últimas décadas, pero a pesar del avance de la tecnología nos encontramos muchas dificultades en su construcción cuando nos chocamos con suelos arenosos y es allí donde muchas empresas optan por material de préstamo. En el A.H. Villa Hermosa-Distrito de Nuevo Chimbote, se ha encontrado que el suelo tiende a tener problemas inestables y es por ello por lo que cuenta con algunas calles pavimentadas [10].

En la actualidad nuestro país en lo que es el diseño de pavimentos enfrenta una gran problemática en su capacidad portante y calidad de suelos de fundación, las consecuencias son notorias en la ejecución y costos elevados en su mantenimiento debido a la baja capacidad portante del suelo. Si los pavimentos se apoyan en suelos inestables las cargas producidas continuamente por los vehículos harán que estos fallen. El ensayo de laboratorio más conocido para determinar la resistencia de un suelo para pavimentos es el ensayo de

CBR (Californian Bearing Ratio) [11].

Las vías de acceso del centro poblado Santo Domingo de Cachi específicamente en la Vía JU-790, del distrito Yanacancha, provincia de Chupaca en el departamento de Junín; en la actualidad vienen teniendo un deterioro notorio por los transeúntes y conductores que transitan por esa zona ya que el tipo de suelo que encontramos en esta parte es un suelo granular fino. Esto ha ocasionado que los pobladores están siendo perjudicados porque esta problemática influye en el desarrollo económico de su población en especial en temporada de lluvias [12].

El suelo debe sostener las cargas que transmite la superficie de rodadura de una vía pavimentada, esta debe encontrarse en condiciones tales que sea competente para resistirse, cuando este no es el caso se debe cambiar el tipo de suelo por un material de préstamo, pero su costo es elevado ya que este material se adquiere de canteras cercanas, también se opta por estabilizar en tipo de suelo hallado. En las coordenadas de la periferia en la ciudad de chachapoyas en el proceso de construcción de calles se abandonado la obra a nivel de subrasante dejando así camino abierto para el tránsito vial y peatonal sin pensar la deficiencia de capacidad de soporte que cuenta [4].

En épocas modernas en las que nos encontramos con muchos países a la vanguardia de la industrialización global, naciones primermundistas como Japón, Francia, Alemania, Estados Unidos y Canadá destacan en el estudio sistemático de mejora de terrenos. Por otro lado, desde tiempos pasados en el Perú se ha desconocido el beneficio de estas alternativas ya que no están difundidas. Es ahora cuando nos colocamos a la vanguardia para encontrar nuevas técnicas y mejoras para la variedad de suelos que podemos encontrar en nuestro territorio [13].

En años en las diferentes partes del Perú, se han ido implementando y mejorando carreteras y en la localidad de Jicamarca no ha sido la excepción, ya que el aumento de vehículos ha incrementado exponencialmente. Algunas obras en ejecución de pavimentos del distrito de Huarochirí-Jicamarca se presentan dos problemas de diseño, ya que se ha encontrado que las subrasantes son nefastas, tales como el tipo de suelos arenosos arcillosos

que no cumple con características adecuadas para la realización de un pavimento con larga vida útil. Esto ha ocasionado que los pavimentos sufran daños en su estructura a corto plazo, no permite la correcta circulación de vehículos y produciendo daños a la salud de los transeúntes y personas por la liberación de los finos al desgaste de la capa de rodadura [14].

Para finalizar, en Lambayeque, la situación problemática la hallamos en muchos caminos con bajo volumen de transitabilidad y esto se debe a las partículas finas ya que estos se aglutinan con los suelos gruesos que se encuentran expuestos al medio ambiente perdiendo así humedad. Por ello se debe estabilizar estos tipos de suelos, encontrando así nuevas propuestas. El caserío que lleva como nombre Los Tubos hasta el otro caserío llamado Pozo Cuarenta es un camino con bajo índice de volumen de tránsito con una longitud de 1+400 km-Mórrope encontrando aquí una problemática y con miras de mejorar el tipo de suelo para el bien social y transitividad necesaria. [15].

En la región Lambayeque el tipo de suelo que encontramos son granulares no cohesivos del tipo SP, SW especificado en los estudios "Plan de prevención ante desastres". INDECI (2003). Estos tipos suelos no tienen las características necesarias para proyectos de ingeniería, ante esta problemática se necesita la estabilización del mismo. Pero los procedimientos de estabilización conocidos son costosos, contaminando al medio ambiente y perjudicando a la salud de quien ejecuta estos trabajos con dichos productos [16].

La inestabilidad de los suelos arenosos en la región Lambayeque se ha vuelto una problemática que afecta tanto a la transitabilidad del crecimiento automotriz de la población y directamente a los pobladores de diferentes zonas que no se encuentran sus avenidas, calles, caminos y autopistas dichamente pavimentados gracias a la problemática que encontramos en diferentes puntos como son Ferreñafe (6°37'25" S – 79°46'32 W); Lambayeque (6°43'38" S – 79°55'38" W) y Monsefú (6°51'47" S – 79°50'47" W) entre otros puntos. Es por esto que se busca estabilizar este tipo de suelo para la mejora de las propiedades físico-mecánicas logrando así el aumento de su resistencia más capacidad de resistir carga [17].

Ahora bien, también existen indagaciones donde analizan el efecto que origina incorporar vidrio pulverizado para la estabilización de suelos arenosos en subrasante: Desde

esta perspectiva, Yaghoubi et al. [18] en su investigación tuvieron como objetivo mejorar las subrasantes de arcilla expansiva utilizando vidrio reciclado. La investigación es cuantitativa-aplicada. En este estudio se aplicó la mezcla a un suelo arcilloso expansivo de alta plasticidad con vidrio reciclado (RG) del tamaño de arena al 10%,20% y 30% como un enfoque de tratamiento de suelo no químico. Se analizó resultados mediante el modelado numérico y análisis del desempeño del pavimento. Luego que se definió las propiedades físicas del tipo de suelo a estudiar y RG, se realizó el análisis de las características del módulo resiliente de las tres mezclas usadas a través de un programa experimental. Más luego los conjuntos de datos obtenidos de módulos resilientes obtenidos se incorporó a un programa de análisis de elementos finitos con el único fin de analizar la respuesta a la tensión – deformación de los modelos de pavimentos basados en arcilla tratadas con RG. Las deformaciones por tracción y compresión que se lograron a través del estudio analítico de modelos de pavimento bajo cargas de tráfico se utilizaron para comprobar cada modelo de pavimento con respecto a la formación de surcos y rendimiento de fatiga. Teniendo uno resultados netamente experimentales de hasta un 113% de aumento en el módulo resiliente de la arcilla mediante la cantidad de 30% de adición de RG. Se pudo observar que los sistemas de pavimentos mostraron una reducción considerable de las deformaciones por tracción y compresión al tratar la subrasante arcillosa con RG. Aumentado también la vida útil de los pavimentos. Estos resultados de la investigación dan como objetivo alentar a la industria de la construcción a considerar estos tipos de materiales reciclados y así ayudar al medio ambiente.

Scheuermann et al. [19] en su estudio tuvieron como objetivo estabilizar suelo disperso mediante el empleo de un ligante compuesto por polvo de vidrio netamente residual triturado y cal carburo derivado del gas acetileno. La metodología fue de tipo experimental, y para ello se estabilizar los suelos con vidrio residual. Los resultados muestran que los aglutinantes estudiados suprimieron la tendencia a la dispersabilidad del suelo. En general, se obtuvo mucho más valor de resistencia para el mayor período de curado, considerando también la mayor cantidad de polvo de vidrio molido y el mayor peso unitario seco. Esto está relacionado principalmente con la cinética de las reacciones puzolánicas y al grado de

enclavamiento. Concluyendo que, los suelos dispersos son susceptibles a fenómenos de erosión externa e interna pueden abordarse sus diversos problemas mediante la aplicación de materiales a base de calcio como el cemento Portland ordinario o la cal.

Celi [20] en su investigación tuvo como objetivo analizar la capacidad de soporte (CBR) de un suelo de subrasante incorporando finos de tereftalato de polietileno (PET), polietileno (PE) y polipropileno (PP) con fines de conseguir una mayor estabilidad de los suelos. La metodología fue de tipo experimental, y para ello, se incorporaron PET, PE y PP al suelo en estudio. Los resultados evidenciaron que para estabilizar un suelo (SM) se debe añadir entre 3.6% a 7.8% de finos de polipropileno (PP), polietileno (PE) y tereftalato de polietileno (PET) a una muestra seca con una relación al peso. Teniendo en cuenta que se fija un porcentaje de finos de PP/PE/PET del 4.2% para Juan Benigno Vela, 3.6%, para Izamba y un 7.8% para Montalvo. Concluyendo que, con un valor de CBR de subrasante estabilizada con estos materiales se logra una reducción muy notoria del espesor de capas de la estructura de un pavimento flexible (Base, Subbase y carpeta asfáltica) con relación a una subrasante sin material estabilizado.

Moncaleano [21] en su estudio tuvo como objetivo evaluar el uso altamente adecuado de la combinación de desechos de vidrio triturado (GWG) y un tipo de cal alterna que se pudo obtener de la desintegración y la incineración de cáscaras de huevo para el desarrollo y optimización de un cementante realmente activado por álcalis con soluciones de hidróxido de sodio (NaOH) u sodio y (Na_2SiO_3) silicato de sodio en criterios basados en la resistencia a la compresión. La metodología fue de tipo experimental, donde posteriormente, se evalúa la aplicación del aglutinante hallado en la mejora de un tipo de suelo granular por intermedio de la técnica establecida del suelo que se cementa artificialmente, teniendo en cuenta el efecto de la densabilidad, el contenido de aglutinante y la humedad de compactación sobre la rigidez inicial del suelo granular y su resistencia. Los resultados evidencian que, los criterios metodológicos para la eventual producción de cal alterna (cal viva e hidratada) cumplen los estándares normativos de su país para el uso en la estabilización de suelos. Los tiempos de curado fueron diferentes en (7 y 28 días), y se tuvo evidencia del efecto tanto cuadrático y

también lineal creciente de la evaluación de resistencias y rígidas del tipo de suelo granular trabajado con el relativo aumento de la densidad compactacional y del contenido ligante. Por otra parte, se encontró una mejora en el rendimiento mecánico con el aumento de la humedad por la compactación, inicialmente a los 7 días que se procedió al curado. Pero también, la humedad que se obtuvo por la compactación que varió y a los 28 días no se pudo determinar un criterio estadístico en los criterios a la respuesta mecánica.

Baldovino et al. [22] en su estudio tuvieron como objetivo la estabilización de un suelo con residuos de vidrio. La metodología fue de tipo experimental, donde la evaluación se dio en el impacto de comportamiento en bajos medianos y altas cantidades de residuos de polvo de vidrio reciclado. Se realizó algunos ensayos como uno de los más conocidos es de la resistencia a la compresión netamente no confinada, también resistencia de tracción por división y la durabilidad frente a los ciclos de humedecimiento / secado. Se trabajó con un porcentaje de vidrio pulverizado del 5%,15% y 30% en peso, también se le agregó un porcentaje fijo de 5% para la cal con fines puzolánicos de las mezclas. Los resultados indicaron una mejora en su microestructura y en sus propiedades netamente mecánicas de las mezclas compactadas de suelo en la relación suelo-vidrio pulverizado-cal dolomítica. Concluyendo que, ninguna de las mezclas puede utilizarse para aplicaciones de subbase después de 7 días de curado, pero todas ellas son adecuadas para los movimientos de tierra de ingeniería después de 90 días de tiempo de curado.

Valipour et al. [23] en su estudio tuvieron como objetivo mejorar las características mecánicas de los tipos de suelo blandos mediante la comparación experimental investigando los efectos de las fibras de polímero de neumáticos reciclados (RTPF) y fibras de vidrio (GF) en la deformación de las arcillas y la mejora de las propiedades mecánicas de resistencia. La metodología fue de tipo experimental. Para ello se efectuaron ensayos de compresión, compactación y el ensayo de cizallamiento directo en la mezcla de suelo arcilloso con cantidad de 0,5%,1,0% y un 1,5% de GF y RTPF con unas longitudes variables de 5mm y 10mm. Los resultados mostraron que el refuerzo del suelo con fibras tiene muchas ventajas y más aún si son recicladas. Concluyendo que la aplicación de materiales como el vidrio

otorga mejoras en la mejora en la resistencia / ductilidad del suelo.

Bilgen [24] en su estudio tuvo como objetivo realizar una revisión exhaustiva del uso de vidrios desechables como un aditivo en suelos arcillosos basándose en la normativa mundialmente conocida ASTM D 4609. La metodología fue de tipo experimental, y para ello, el estudio se dio en tres tipos de suelos arcillosos diferentes, sé recicló vidrios desechables de ventanales, edificios abandonados y derrumbados. Este material se pulverizó para luego tamizar por debajo de los 425 μm . Se colocó diferentes porcentajes variados de 10%, 20% y 25%. Para luego realizar las pruebas en laboratorio que incluían la compactación, los límites de Atterberg, ensayo de California Bearing Ratio (CBR), resistencia a la compresión no confinada, en las tres muestras a estudio. Los resultados evidenciaron que la adición del vidrio pulverizado tiene un potencial de uso como aditivo en suelos arcillosos aumentando así las propiedades de resistencia de estos tipos de suelo siendo este uno de los resultados más resaltantes. Concluyendo, que la aplicación de los vidrios desechados resultarían ser una alternativa viable para mejorar el comportamiento mecánico del suelo.

Rabab'ah et al. [25] en su estudio tuvieron como objetivo el uso de fibras de vidrio como refuerzo aleatorio discreto en el tipo de suelo expansivo y mejorar la resistencia de subrasante para la aplicación del pavimento. La metodología fue de tipo experimental, y para ello, se hizo la aplicación de fibra que varió entre 0,25% y 1,0% en peso de suelo seco. En laboratorio se desarrollaron los ensayos de oleaje libre, resistencia a la compresión no confinada (UCS), Carga de California (CBR) y resistencia a la tracción indirecta (ITS) en muestras de suelo expansivo reforzado y no reforzado. También se hizo la evaluación de qué efecto tenía la inclusión de la fibra en el diseño y desempeño del pavimento flexible. Los resultados de la prueba mostraron que al incluir las fibras de vidrio en el suelo de subrasante aumenta considerablemente el UCS, CBR Y ITS, y disminuye los valores de oleaje libre. Al finalizar el estudio se puede concluir que este material aumentó su resistencia también su rigidez y redujo el potencial de hinchamiento dependiendo proporcionalmente del porcentaje de fibra utilizado. Concluyendo que, se puede lograr una disminución significativa en el espesor del pavimento mediante la inclusión de fibras de vidrio en la estabilización de la

subrasante.

Saberian et al. [26] en su estudio tuvieron como objetivo la aplicación de residuos de demolición mezclados con vidrio triturado y caucho desmenuzado en la base / subbase del pavimento. La metodología fue de tipo experimental, y para ello, en este estudio se pudo llevar a cabo sobre una gran serie experimentales para así poder evaluar el comportamiento dinámico del agregado de concreto reciclado (RCA) y la roca triturada (CR) mezcla de caucho granulado (R) y vidrio triturado (CG). Se buscó un método simple y directo para evaluar el comportamiento dinámico de los agregados. Los resultados evidenciaron que la adición de mayores cantidades de CG proporciona más resistencia para soportar el aplastamiento bajo las cargas de los vehículos que transitan por este pavimento. El principal comportamiento para la reducción de porosidad fue por la inclusión de mayores cantidades de CG.

Blayi et al. [27] en su estudio tuvieron como objetivo mejorar la resistencia del suelo expansivo mediante la utilización de polvo de vidrio residual. La metodología fue de tipo experimental, y para este estudio se utilizó polvo de vidrio de desecho (WGP). El WGP se trituró y se mezcló con las muestras de suelo con varios porcentajes de 2.5%, 5%, 10%, 15% y 25% multiplicado por el peso seco del suelo. También se realizó diversos ensayos como el de resistencia a la compresión sin confinar (UCS), resistencia al corte directo y relación de carga de California (CBR). Los resultados reflejaron que agregar WGP a los suelos expansivos genera un impacto significativo en su resistencia al corte de la muestra estudiada y a su consistencia. Además, la mejora del suelo expansivo de la subrasante agregando un 15% de WGP disminuye el espesor de la subbase en un aproximado de un 63%. El porcentaje óptimo de WGP para la mejora de este tipo de suelo ronda el 15%. Concluyendo así que una disminución sustancial en los límites de Atterberg como LL, PL, PI y LS aproximadamente (49,6%, 33,7%, 69,9% y 71,3%) a medida que la cantidad de WGP aumentó hasta un 25%.

Dantas et al, [28] en su estudio tuvieron como objetivo analizar la estabilización de un suelo arenoso con alto contenido de emulsión asfáltica. La metodología fue de tipo experimental, y para ello, inicialmente se recolectó y analizó las muestras de suelos arenosos para ser investigadas en laboratorio, compactación de las mezclas entre suelos y emulsión

asfáltica con porcentajes variables entre los 13% y el 28% en peso usando diferentes metodologías de compactación; y la realización de ensayos de cizallamiento directo para la evaluación de los parámetros que rigen la resistencia de este ensayo de las mezclas fabricadas. Los resultados mostraron que, el uso de un alto contenido de emulsión asfáltica contribuyó a una mayor homogeneidad de las mezclas. Concluyendo que, la presencia de asfalto residual dio un comportamiento bilineal al suelo arenoso en los ensayos de cizallamiento directo.

Consoli et al. [29] en su estudio tuvieron como objetivo evaluar la eficiencia de los suelos arenosos tratados con residuos domésticos e industriales. La metodología fue de tipo experimental. Asimismo, la investigación busco verificar el desempeño en la resistencia de las mezclas objetivo, proponiendo así un modelo general que controle el comportamiento resistencia-porosidad, índice aglutinante de suelos arenosos-puzolana-mezclas de lima. Después de tener en cuenta los parámetros de control evaluados con las cantidades de cal carburo y puzolanas, el índice de porosidad y porosidad, aglutinante. Los resultados mostraron que la resistencia a la no confinada era positiva para los suelos arenosos, puzolana y cal. Las cenizas volantes de carbón más carburo, cal y vidrio molido más cal de carburo de consideran aglutinantes.

Luego, en el Perú, Sánchez y Terrones [30] en su estudio tuvieron como objetivo estabilizar un suelo con la aplicación de híbrido pulverizado de concha de abanico también con vidrio reciclado. La metodología fue de tipo experimental, y para ello, se tendrá en cuenta la evaluación que tendría el efecto de adición del híbrido (HCV) en la máxima densidad seca y ensayo de CBR, en los diferentes porcentajes que tiene una variación del 0%; 10%;15% y por último un 20%. Asimismo, se determinó el porcentaje óptimo de la influencia del uso de híbrido (HCV) como posible candidato estabilizante, en tramo de trocha en dicha zona. Los resultados evidenciaron que los materiales previstos alternativamente, tienen un potencial precursor puzolánicos, los cuales se activan mediante métodos térmicos (concha de abanico) y mecánicos (concha de abanico y vidrio), llegando así con un análisis de óxidos: la concha de abanico un 90% CaO y 39.08% SiO₂. Por último, la estabilización híbrida elevó la máxima

densidad seca en los suelos de tipo arcillosos, en los porcentajes aplicados siendo resultados de 1.748, 1.787 y 1.807 g/cm³, superado así los valores del grupo de control (0%) con un 1.71 g/cm³. Concluyendo que, el híbrido estabilizante pulverizado de concha de abanico y también el vidrio reciclado, dio una eventual estabilización del suelo tipo arcilloso

Pusari [31] en su estudio tuvo como objetivo mejorar las propiedades de resistencia al corte de un suelo expansivo con polvo de vidrio reciclado y fibras de polipropileno. La metodología fue de tipo experimental; asimismo, se llevaron a cabo ensayos para determinar el comportamiento mecánico del suelo en estudio con y sin adición de los materiales mencionados. Los resultados arrojaron que, la dosificación del 5% permitió mejorar los parámetros cohesivos, y por ello también el ángulo de fricción. Se logró obtener en primera instancia una máxima densidad seca de 1.876 gr/cm³ y 11.5% como porcentaje de humedad óptima. En segunda instancia, el ensayo de corte directo arrojó un registro sobre la cohesión y ángulo de fricción para esta una de las muestras (Alterada 1) fue de 0.4 kg/cm² y 34.3° respectivamente. Por último, los mejores resultados para los esfuerzos de confinamiento de 0.5, 1 y 2 kg/cm², los cuales son 0.741, 1.082 y 1.764 kg/cm² respectivamente. Concluyendo que, la aplicación del vidrio reciclado otorga mejoras en las características mecánicas del suelo en estudio.

Huamani [32], en su estudio tuvo como objetivo determinar el efecto que causa el vidrio reciclado y las cenizas volantes de carbón en la mejora de los suelos arcillosos. La metodología fue aplicada y el diseño fue netamente experimental. Asimismo, se tomó como muestras los tipos de suelos arcillosos del Distrito de Puente Piedra. Teniendo así suelos de tipos arcillosos de alta y también baja plasticidad. Luego del estudio realizado se pudo llegar a la conclusión que en el límite de consistencia hallado hay un Límite líquido (LL) de 21%, un Límite plástico (LP) de un 18% y el PI de 3%, es por esto que podemos decir que se halló un contenido de humedad de 2.1% Concluyendo así que la densidad máxima seca y el contenido de humedad óptimo de los diferentes materiales llegaron a ser variables.

Ahora bien, la presente investigación presentará justificaciones de diferentes puntos de vista. Desde el punto de vista técnico, la realización de esta investigación pretende evaluar

el comportamiento que tiende a generar esta incorporación en un tipo de suelo como es el arenoso con condiciones desfavorables para el diseño de pavimentación, obtener mejores resultados en sus propiedades físico mecánicas de este suelo granular, en este caso del A.A.H.H Pedro Ruiz Gallo del Distrito de Lambayeque. Es por ello que se considerará que esta investigación a realizar tendrá como finalidad principal aportar con un nuevo método de estabilización de suelos desfavorables con diversas características en la región, por ende, con el mismo objetivo de ayudar con mejores condiciones al suelo, para el desarrollo de los pobladores en futuros proyectos ingenieriles.

Posteriormente, presenta una justificación social, ya que, la realización de esta investigación busca mejorar la calidad del suelo del A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo con miras a la construcción de un proyecto de pavimentación urbana para que este tenga la estabilidad necesaria y largo tiempo de vida útil por el hecho que en su mayoría las calles se encuentra una baja capacidad portante es por ello que se necesita la mejora de estos suelos siendo los más beneficiados los pobladores.

Entre tanto, presenta una justificación económica, puesto que, al tener las vías urbanas totalmente pavimentadas el incremento vehicular ira en aumento, disminuyendo así los tiempos de recorrido y costo por otro lado la opción de estabilizar el suelo con vidrio reciclado se convierte en una manera económica ya que estos residuos son desechables en su gran mayoría por la población.

Finalmente, presenta una justificación ambiental, dado que, el impacto actual de la contaminación ambiental nos lleva a buscar nuevos planteamientos con los desechos vitreos que son desechados, esta idea de estabilizar el suelo desfavorable con fines de proyectos viales nos da una alternativa optima ya que presentara beneficios al medio ambiente al reusar este tipo de material.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál será el efecto de la adición de vidrio pulverizado en la estabilización de suelos arenosos en subrasante?

1.3. Hipótesis

La incorporación del vidrio pulverizado mejoraría las propiedades físicas y mecánicas de los suelos arenosos en la subrasante en el A.A.H.H Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Establecer el efecto de la adición del vidrio pulverizado en la estabilización de suelos arenosos en la subrasante en el A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo en el año 2022.

Objetivos específicos

- Realizar el estudio de tráfico vial urbana (IMDA)
- Determinar la tipología del suelo de la subrasante por medio de la realización del ensayo granulométrico
- Valuar las propiedades mecánicas del suelo arenoso encontrado en la subrasante
- Analizar las propiedades físicas y mecánicas del suelo arenoso encontrado en la subrasante con los porcentajes agregados de vidrio pulverizado
- Identificar los componentes químicos que contiene el vidrio pulverizado mediante el ensayo de laboratorio, fluorescencia de rayos X - EDX
- Establecer el porcentaje que brindo los mejores resultados.

1.5. Teorías relacionadas al tema

Suelos

En el campo de la ingeniería general, "el suelo se define como un agregado no consolidado de partículas minerales y materia orgánica descompuesta (partículas solidificadas), así como algún líquido y gas que ocupan una gran cantidad de huecos entre partículas sólidas". De otro modo, el término suelo está representado por todo tipo de materiales terrosos, desde desechos o rellenos de desechos hasta areniscas parcialmente cementadas o tipos de satélites blandos. El agua que contiene afecta a los componentes

básicos del comportamiento mecánico del suelo, por lo que debe considerarse como parte integrante del suelo [33].

Tipos de Suelos

Los tipos de suelo que podemos encontrar consisten en grava, arcilla, arena y limo, considerando su tamaño de partícula más significativo. Grava y arena: se les llama suelo granular, limo y arcilla: se les llama suelo cohesivo.

Tabla I

Clasificación de Suelos según el Tamaño de Partículas

Tipo de Material	Tamaño de las partículas
Grava	De 75 mm a 4.75 mm
Arena	Arena gruesa: De 4.75 mm a 2.00 mm
	Arena media: De 2.00mm a 0.425 mm
	Arena fina: De 0.425 mm a 0.075 mm
Material Fino	Limo De 0.075 mm a 0.005 mm
	Arcilla Menor a 0.005 mm

Nota. De la Tabla I se muestra el tamaño de partículas teniendo en cuenta el tipo de material del suelo.

Suelos Granulares

Estos suelos son los más resaltantes están constituido por conjunto de partículas mezcladas, cuales tienden a no poseer cohesión debido al tamaño por las cual se constituyen. Su capacidad portante es una de sus características, además su permeabilidad es elevada, es por ellos que se facilita una evacuación rápida del agua ante las cargas aplicadas. Determinándose así después del ensayo granulométrico. [34].

Arenas: Está constituido por la parte inactiva del suelo, la estructura donde se hallan las partes más finas del suelo, facilitando así también a la permeabilidad del aire y el agua, cumpliendo así solo con funciones mecánicas, proceden también cuando las rocas se desintegran o de su trituración cuando esta es artificial, es variable los tamaños de sus

partículas teniendo desde 2mm. Para llegar a 0.075 mm. Para la norma internacional AASTHO, está entre 4.75 a 0.075mm de diámetro según el sistema unificado SUCS [35].

Gravas: Este material se constituye por materiales que proceden de las rocas netamente fragmentadas por la influencia de agentes atmosféricos, teniendo un diámetro de sus partículas que sobrepasan los 2 mm. Descrito el Sistema Unificado SUCS. Este material relativamente suelto lo podemos encontrar en riberas de la gran mayoría de los ríos, también en las depresiones de los terrenos que han sido rellenados por acarreo y transporte constante de los ríos, llegando así a tener un desgaste de sus aristas, adquiriendo así una forma redonda [36].

Suelos Cohesivos

Este material está compuesto de pequeñas partículas y suficiente arcilla para que el suelo se adhiera a sí mismo. Este tipo de suelos llegan a sufrir muchos cambios volumétricos con relación a la humedad que también se le conoce como un tipo de suelo expansivo. Las estructuras construidas sobre este suelo tienen a sufrir asentamientos ya que esto se debe a las notorias deformaciones producidas por el aumento de carga sobre el suelo que este soporta, se encuentran identificados con las posibles causas de los daños en las estructuras, estos tipos no solo presentan daños por asentamiento sino también por la expansión [37].

Arcillas: Este tipo de material está formado a partir de partículas producidas por la descomposición química y mineralógica de los componentes naturales de la roca, la influencia más resaltante es debido a la climatología. Estos suelos son de tipo plástico cuando tienden a tener en contacto con el agua, y relativamente duros cuando sus partículas están libres de impurezas [38].

Limos: Los suelos limosos son suelos de partículas pequeñas y finas con baja o nula de plasticidad, habiendo limos inorgánicos que los encontramos en las canteras, o del tipo de limo orgánico como el que solemos hallarlos en la gran mayoría de ríos, siendo este último tipo mencionado el caso de que su particularidad son plásticas. Su diámetro de partículas se

halla entre 0.05mm y 0.005mm para la normativa AASTHO, este tipo de suelos sean sueltos o saturados son inadecuados para el soporte de cargas por medio estructuras como de zapatas. La permeabilidad suele ser muy baja y su compresibilidad elevadamente alta [39].

Suelos de Fundación

Se llama suelo de fundación a la capa de un suelo de baja composición del pavimento, lista y parcialmente compactada como fundación para la estructura del pavimento. Se trata del suelo natural del relleno de la plataforma sobre la que descansa el pavimento [40]

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (S.U.C.S)

El modo de clasificación empleado tiende a ser utilizado mayormente en los suelos sin fortalecerse. La granulometría es muy necesaria siendo así el primer paso para hallar la clasificación del suelo por medio del ensayo del tamizado. Reconocido como clasificación modificada de Casagrande. Su simbología está constituida como: GW, GP, GM, GC, SW, SP, SM, SC, ML, CL, OL, MH, CH, OH, P.

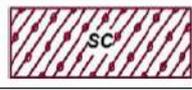
	Grava bien graduada, mezcla de grava con poco o nada de materia fina, variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo
	Grava mal graduada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo orgánico de plasticidad baja o mediano, arcilla grava, arcilla arenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limo orgánico y arcilla limosa orgánica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatomeacea, limo elástico

Fig. 1. Símbolos gráficos para suelos

Nota: De la Fig. 1. Se muestra la simbología para clasificar los tipos de suelos

DIVISIÓN MAYOR		SÍMBOLO	NOMBRES TÍPICOS	CRITERIO DE CLASIFICACIÓN EN EL LABORATORIO	
SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200φ	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4	PARA CLASIFICACIÓN VISUAL PUEDE USARSE 1/2 en COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4	GRAVAS LIMPIAS Poco o nada de partículas finas	GW Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	<p>DETERMINARSE LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA DE LA CURVA GRADUOMÉTRICA, DEPENDIENDO DEL PORCENTAJE DE FINOS (frecuencia pesa por la malla No. 200) LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE: Más del 3% GW(GP,SW); más del 12% GW(GP,SM,SC); Entre 5% y 12%; Casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles **</p> <p>Cu = D_{60} / D_{10} mayor de 4. Coeficiente de curvatura Cc: entre 1 y 3. $Cc = (D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$</p> <p>NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACIÓN PARA GW.</p> <p>LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.</p> <p>LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.</p> <p>Cu = D_{60} / D_{10} mayor de 6 ; Cc = $(D_{30})^2 / (D_{10})(D_{60})$ entre 1 y 3.</p> <p>No satisfacen todos los requisitos de graduación para SW</p> <p>LÍMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LÍNEA A" O I.P. MENOR QUE 4.</p> <p>LÍMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LÍNEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7.</p> <p>Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.</p> <p>Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de frontera que requieren el uso de símbolos dobles.</p>
			GRAVAS CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* GM / d u Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo	
			GRAVA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	GC Gravas arcillosas, mezclas de gravas, arena y arcilla	
			ARENA LIMPIA Poco o nada de partículas finas	SW Arenas bien graduadas, arena con gravas, con poca o nada de finos.	
			ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	* SM / d u Arenas limosas, mezclas de arena y limo.	
			ARENA CON FINOS Cantidad apreciable de partículas finas	SC Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.	
	SUELOS DE PARTICULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla número 200φ	LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido menor de 50	ML Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plásticos.	<p>C = Grava, S = Arena, O = Suelo Orgánico, P = Turba, M = Limo C = Arcilla, W = Bien Graduada, P = Mal Graduada, L = Baja Compresibilidad, H = Alta Compresibilidad</p> <p>CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.)</p>	
			CL Arcillas inorgánicas de baja o media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas pobres.		
			OL Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.		
		LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido Mayor de 50	MH Limos inorgánicos, limos micáceos o diatomáceos, más elásticos.		
			CH Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas francas.		
			OH Arcillas orgánicas de media o alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.		
SUELOS ALTAMENTE ORGÁNICOS	P Turbas y otros suelos altamente orgánicos.				

Fig. 2. Sistema Unificado De Clasificación De Suelos S.U.C.S

Nota: De la Fig. 2. Se muestra el procedimiento unificado de organización de suelos

American Association Of State Highway Officials (AASHTO)

Esta Clasificación fue realizada por Terzaghi y Hogentogler. Habiendo aplicado diversos conocimientos en su estudio de comprobaciones, es por ello que en tiempos modernos se utiliza con fines de construcción de terraplenes, subrasantes, subbases y bases viales.

DIVISIÓN GENERAL		Materiales Granulares (pasa menos del 35% por el tamiz ASTM #200)						Materiales Limo-arcillosos (más del 35% por el tamiz ASTM #200)					
GRUPO		A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7		
Subgrupo		A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (% que pasa por cada tamiz)													
Serie ASTM	#10	≤ 50											
	#40	≤ 30	≤ 50	≥ 51									
	#200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36	≥ 36
ESTADO DE CONSISTENCIA (de la fracción de suelo que pasa por el tamiz ASTM #40)													
Límite líquido			NP	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41
Índice de plasticidad	≤ 6			≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≥ 11	≥ 11
INDICE DE GRUPO	0	0	0	0	≤ 4	≤ 8	≤ 12	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20	≤ 20
TIPOLOGÍA	Fragmentos de piedra, grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas limosas o arcillosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos			
CAIDAD	EXCELENTE A BUENA						ACEPTABLE A MALA						

Fig. 3. Clasificación AASHTO

Nota: De la Fig. 3. Se muestra la clasificación AASHTO para los diferentes tipos de suelos.

Plasticidad.

Es una propiedad que tiende a representar la estabilidad de los diversos tipos de suelos, pero hasta cierto límite de contenido de humedad sin que estos se disgreguen, es por ello, que esta dependerá únicamente de los elementos finos.

Tabla II

Clasificación de suelo según su índice de plasticidad

Índice de plasticidad	Plasticidad	Característica
IP > 20	Alta	Suelos muy arcillosos
IP > 20	Mediana	Suelos arcillosos
IP > 7		
IP < 7	Baja	Suelos poco arcillosos plasticidad
IP = 0	No Plástico (NP)	Suelos exentos de arcilla

Nota. De la Tabla II se muestra la clasificación del suelo según su índice de plasticidad

Humedad natural

Una de las características importantes de los diferentes tipos de suelos es su humedad natural ya que la resistencia de los suelos que conforman la subrasante en especial los suelos con partículas finas se encuentran directamente coligada con las condiciones de humedad y densidad que presentan estos suelos.

Clasificación de los suelos

Con los diferentes tipos de suelos se puede formar una correlación entre estos con los sistemas de clasificaciones más populares desde el punto de vista geotécnico, AASHTO y SUCS:

Tabla III

Correlación de tipos de suelos AASHTO y SUCS

Clasificación de suelos AASHTO	Clasificación de suelos SUCS
A-1-a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A-1-b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GC, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A – 6	CL, CH
A – 7	OH, MH, CH

Nota. De la Tabla III se observa la correlación de los tipos de suelos según AASHTO y SUCS

Vidrio

El vidrio es una sustancia traslúcida, disforme, dura o quebradiza a temperatura del medio ambiente; se puede definir como un material sólido amorfo obtenido por proceso de enfriamiento rápido; puede resistir la acción química de la mayoría de los reactivos, y está compuesto por sílice fundida (SiO_2), Carbonato de sodio (Na_2CO_3), alúmina (Al_2O_3) y una

serie de aditivos obtenidos por la mezcla, estos aditivos varían según las características o tipos de vidrio requeridos [41].

Es un material cerámico que se usan por lo común en las construcciones, tiende a ser un tipo de material muy compacto, también homogéneo, transparente y altamente resistente a las acciones de los agentes atmosféricos. Por lo general. Los cristales y vidrios son la suma de silicatos, sodio y potasio con mínimas cantidades de magnesio, aluminio, óxidos de hierro y manganeso [42].

Vidrios Sódicos (silicatos de sodio y calcio)

El vidrio que se emplea para la elaboración de vidrios finos, frascos, botellas y diversos objetos similares a estos. Teniendo en su gran mayoría un ligero color verdoso debido a la sustancia de cual se compone sus materias primas Hierro. Es resistente a la acción disolvente del líquido universal como el agua y a los ácidos y tienen bajo brillo [43].

Tabla IV

Porcentaje de la Composición química del vidrio sódico

Composición Química	
Sílice	Del 70% al 75%
Sódica	Del 12% al 18%
Potásica	Del 0% al 1%
Cálcica	Del % al 14%
Aluminicé	Del 0.5% al 3%
Magnésica	Del 0% al 4%

Nota. De la Tabla IV se observa la composición química del vidrio sódico.

Reciclado de vidrio

El vidrio es una materia Prima que se encuentra presente en el diario en la vida del hombre, por sus diferentes propiedades ópticas, físicas, mecánicas y térmicas es 100% apto

para el reciclado, llevando en cuenta los procesos de sistemas factibles, los cuales se puede pueda transformar productos de vidrio y botellas no retornables en materia prima [44].

Subrasante

Es una superficie hallada a un mismo nivel que el de movimiento de tierras por la cual se asentará la estructura del pavimentada para ello se debe tener en cuenta su evaluación las propiedades químicas, físico mecánicas. De tipo de calidad de esta capa dependerá, en su gran mayoría, el espesor que debe tener la estructura del pavimento, sea cual sea el tipo de pavimento, flexible o rígido. Los parámetros para evaluar será la capacidad que llegue a soportar a la deformación del esfuerzo cortante bajo las cargas de tránsito vehicular. [45].

Mejoramiento de suelos

El mejoramiento de un suelo se basa en una serie de procesos que tiene como finalidad el objetivo aumentar su resistencia, su durabilidad, su inestabilidad a los factores ajenos a este como al agua y otros aspectos relacionados con el fin de mejoras de estos [46].

Estabilización de suelos

La estabilización de los suelos se denota en incorporar un material externo, que normalmente es cal o cemento a un suelo existente, para ello se debe mejor las propiedades del tipo de suelo donde se construirá alguna obra de construcción civil, algunas ventajas que podemos tener al estabilizar un suelo son:

- Se debe aprovechar suelos de baja calidad, ya que así nos evitaremos su extracción y transporte a vertederos.
- Nos ayuda con el criterio sensitivo al agua que los suelos contienen, incrementado así su resistencia a la erosión, al congelamiento y otros agentes climatológicos dependiendo de la zonificación de donde se encuentre un proyecto.
- Nos permitirá el tránsito adecuado por terrenos impracticables y obtener una plataforma de apoyo y que esta pueda resistir las cargas que transportan las estructuras.

- Los procesos más convencionales son la estabilización con material cementante y cal, pero también se emplean otros tipos de aditivos, los más usados en estos procesos son los ligantes hidrocarbonados y estabilización de cloruros [47].

Estabilización de suelo en Subrasante

La mejora de la calzada puede ser modificada de la calzada existente (reemplazo de materiales inapropiados o estabilizados con material cementante, cal u componentes químicos), o se puede ejecutar una capa construida sobre la calzada ya existente. Las alternativas elegidas se determinarán en base a un análisis técnico y económico comparativo [40].

Estabilización mecánica

Este método consiste en la compactación de los suelos de forma dinámica o estática para así poder aumentar su resistencia mecánica, su densidad, disminuir la porosidad de este y su permeabilidad. Para el ámbito ingenieril los objetivos de dicho procedimiento son primordialmente 1) aumentar la estabilidad de los taludes, 2) aumento de su capacidad portante, 3) mayor disminución en el asentamiento de las estructuras, 4) control de los cambios volumétricos, 5) tratar de eliminar del todo la permeabilidad del agua [48].

Estabilización física

Esta investigación se pega a los criterios de la modificación de las propiedades de las muestras de suelo mediante la aplicación de algunas de sus propiedades y así aportar características netamente estructurales nuevas. Entre ellos están los geosintéticos, como los geotextiles entre otros [48].

Criterios geotécnicos de estabilización

En el manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos en la sección de suelos y pavimentos [49]. Se considera apropiado describir a detalle los criterios

geotécnicos necesarios para la realización de una estabilización. Estos tienden a describirse en los siguientes:

- Para los tipos de suelo en subrasante será considerado el ensayo de CBR donde su valor tiene que ser mayor al 6% para ser un óptimo adecuado para la construcción.
- Si la capa de subrasante tiende a ser limosa o arcillosa al estar en contacto con el agua estos se humedecerán presentarán características que podrán dañar las capas granulares que forman parte del pavimento. Por ello se debe proyectar una capa de un material anticontaminante teniendo este un espesor mínimo de 10 cm.
- La superficie de la subrasante tiene que estar por encima del nivel de la napa freática teniendo esta como un mínimo de 0.60 m siendo una subrasante de extraordinaria a muy buena, a 0.80 m para una rasante subrasante buena hasta regular; 1.00 m para una insuficiente y por último 1.20 m para una inadecuada.
- Para optar por el criterio de estabilizar un suelo debe ser necesario antes determinar el tipo de suelo existente, en su mayoría son los suelos limosos, arcillosos.
- Hay factores que se deben considerar al inclinarse por el método más apropiado de estabilizar un tipo de suelo:
 - a. El tipo de suelo que se va a estabilizar.
 - b. El uso que tendrá el suelo a estabilizar.
 - c. Elegir el tipo de aditivo que estabilizará el suelo.
 - d. Tener críos de experiencias en el tipo de estabilización de aplicación.
 - e. Contar con el aditivo estabilizante.
 - f. Contar con los equipos adecuados.
 - g. Criterio en la comparativa de costos.

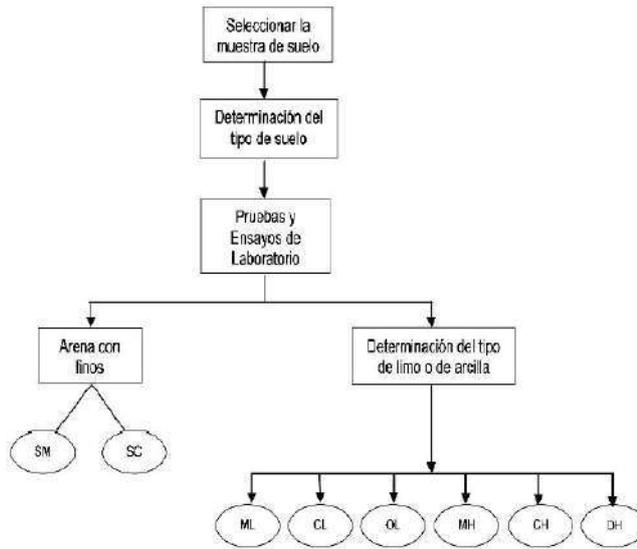


Fig. 4. Proceso para la identificación de los tipos de suelo

Nota. De la Fig. 4. se muestra el proceso de identificación de los suelos.

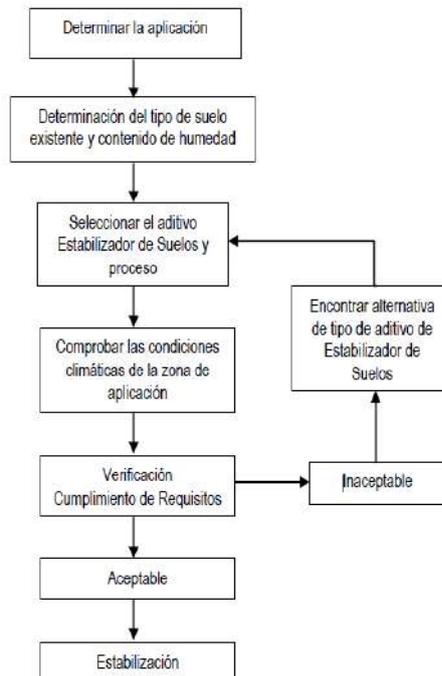


Fig. 5. Proceso de selección del tipo de estabilización

Nota. De la Fig. 5 se muestra el proceso de selección del tipo de estabilización.

Propiedades fundamentales del suelo

– Ensayo de granulometría

Es la caracterización de las dimensiones que posee el agregado por medio del tamizado. [50]

La granulometria constituye una de las propiedades mas importantes de los agregados tanto fino como gruesos (piedra, arena). Se encarga de la distribucion de diferentes tamaños del agregado en una muestra siendo su resultado en porcentaje [51].

– Ensayo de Contenido de Humedad

Es la relación o capacidad encontrada entre la cantidad de agua que logra retenerse dentro de la composición estructural porosa del suelo, y la conformación de su propia masa de las partículas de este [52].

– Ensayo de Proctor Modificado

La prueba incluye un proceso de compactación, que reduce los huecos en el cuerpo bajo prueba. Por tanto, tiende a mejorar las propiedades físicas del tipo de suelo a estudio, aportando un incremento de su resistencia al corte y reduciendo el en lo general la deformación [52].

– Ensayo de CBR

El programa fue desarrollado en año de 1929 para clasificar el volumen de terreno para ser utilizado como base o sub base, el procedimiento se desarrolla a través de pruebas de laboratorio donde el contenido de humedad y la densidad pueden causar resistencia al corte del suelo [52].

La realización de este ensayo se puede lograr tanto en laboratorio u in situ y predomina la determinación de indicador de resistencia a los suelos llamado como el valor de la relación de soporte que es conocido por sus abreviaturas (CBR). Las muestras si se

preparan en laboratorio tienden estar ligadas a condiciones determinadas de humedad y densidad. El valor de soporte debe estar referido al 95% de la máxima densidad seca (MDS), también a una penetración de carga de 2.54mm. [49]

Tabla V

Categorías de Subrasante

Categorías de Subrasante	CBR
S0: Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S1: Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S2: Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3: Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4: Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5: Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Nota. De la Tabla V se muestra el valor de CBR, teniendo en cuenta las categorías de subrasante

– **Ensayo de permeabilidad en suelos granulares (carga constante)**

Este ensayo define el paso del agua a través de una muestra de suelo, en otras palabras, mide el tiempo y la velocidad del flujo al pasar por una muestra de suelo. La permeabilidad en suelo granulares está dada por carga constante, el procedimiento tiene como finalidad establecer valores representativos del coeficiente de permeabilidad de suelos. Se aplica este ensayo en suelo natural, colocados en terraplenes o cuando este empleado la influencia de consolidación durante el ensayo. Se limita este procedimiento a suelos granulares alterados que no contenga más de 10% de partículas que pasen por el tamiz de la malla N°200. [53]

Tipos de suelo	Grado relativo de permeabilidad	Coefficiente de permeabilidad K (cm./seg.)	Propiedades de drenajes
Grava limpia	Alto	1×10^{-1}	Buena
Arena limpia	Medio	1×10^{-3}	Buena
Grava arenosa	Medio	1×10^{-3}	Buena
Arena fina	Bajo	1×10^{-3} a 1×10^{-5}	Franca a pobre
Limos	Bajo	1×10^{-3} a 1×10^{-5}	Franca a pobre
Arena limo arcilloso	Muy bajo	1×10^{-4} a 1×10^{-7}	Pobre o prácticamente imperceptible
Arcilla homogénea	Muy bajo a prácticamente impermeable	$< 1 \times 10^{-7}$	Prácticamente imperceptible

Fig. 6. Permeabilidad de los suelos

Nota. De la Fig. 6. se muestra la permeabilidad de los suelos.

Ensayos químicos de material estabilizante

– Ensayo de Fluorescencia de Rayos “X” (XRF)

La fluorescencia de rayos X (XRF), es un proceso tenido de análisis que se utiliza para hallar las composiciones químicas de varios tipos de muestras, incluidas muestras sólidas, muestras líquidas, muestra de lodos y muestras de polvo sueltos. Este ensayo de fluorescencia también se puede utilizar para encontrar el grosor y la composición de capas y revestimientos. Puede analizar elementos desde berilio (Be) hasta uranio (U), con concentraciones que van desde 100% p hasta niveles sub-ppm [54].

Importancia del Ensayo de Fluorescencia de Rayos X (XRF)

El análisis de XRF viene hacer una técnica poderosa que incorpora la alta precisión y exactitud con porcentaje de muestras rápida y sencilla. Se puede mecanizar fácilmente y utilizar en entornos netamente industriales por su alto nivel de rendimiento; además, XRF también nos da información cualitativa y cuantitativa sobre las muestras. Esta simple combinación de información también puede lograr un resultado analítico de detección rápido (semicuantitativo) [54].

La tecnología está basada en que cuando un mínimo haz de rayos X de alta energía lumínica choca con átomos con un número atómico menor que el conforma el material que produce la radiación incidente, los electrones internos emiten radiación de los átomos que absorben. Cuando un electrón externo cae en el agujero dejado por la expulsión del electrón interno, la distancia de onda de la fluorescencia de rayos X es mayor que la radiación incidente, que es una característica del átomo que la produjo. Por tanto, en el análisis de radiación este ensayo, permitirá la identificación del elemento que la produjo. Además, si se puede medir la intensidad de la radiación, se llega a utilizar una curva de calibración adecuada para analizar cuantitativamente la muestra de prueba [55].

Wt.%	CaO	SiO2	Al2O3	MgO	Fe2O3	TiO2	P2O5	Na2O	K2O	1P.
Vidrio blanco	9.18	71.41	1.72	3.17	0.14	0.05	0.03	11.49	2.58	0.2
Vidrio verde	11.82	70.73	2.11	1.08	0.52	0.07	0.04	11.98	1.06	0.5
Vidrio topacio	12.33	70.74	2.01	0.93	0.59	0.09	0.04	11.60	1.06	0.4
Vidrio mezcla	11.75	70.71	2.05	1.17	0.52	0.11	0.04	11.71	1.08	0.8

Fig. 7. Componentes químicos de diversas muestras de residuos de vidrio determinada mediante FRX. (P. F= pérdida al fuego)

Nota. De la Fig. 7. se muestra los componentes químicos de las distintas muestras de residuos de vidrio.

II. MATERIALES Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de investigación

Este estudio de investigación se considera experimental, debido a que será necesario llevar a cabo una verificación de la hipótesis planteada, basado en una suposición de resultados, prediciendo variables que permitirá llegar al resultado de causa-efecto en el comportamiento de otras variables presentes en el proceso de la investigación. Llegando así a buscar posibles soluciones a las problemáticas existentes relacionada al sector de proyectos ingenieriles en especial de soporte en un suelo arenoso al ser adicionando con vidrio pulverizado a nivel de subrasante.

También es considerada una investigación descriptiva, puesto que se basará en la recolección de información genérica y específica, detallando así la realidad de esta zona que se ha optado para el desarrollo de la investigación, con el fin de brindar las características más importantes que servirá para la ejecución de proyectos próximos de infraestructura. [56].

Diseño de Investigación

Este estudio investigativo viene hacer experimental, ya que consistirá en evaluar las muestras obtenidas de campo para luego tener que ser analizadas en laboratorio mediante ensayos, el cual nos brindará resultados y así poder mejorar las propiedades físico mecánicas del suelo en estudio en su estado natural (Grupo control), ya que este será la capacidad de soporte de un diseño de ingeniería vial. Luego se hará el mismo tipo de estudio, pero esta vez con la adición de porcentajes de vidrio pulverizado (Grupo experimentado).

También se denota que es una investigación cuantitativa, ya que se aplicará el estudio de variables e indicadores el cual sus valores se medirán de acuerdo a los datos obtenidos.

Por otro criterio podemos argumentar que es la investigación también es correlacional ya que se tendrá un rango de más de 2 variables que darán inicio al proceso investigativo de estudio [57].



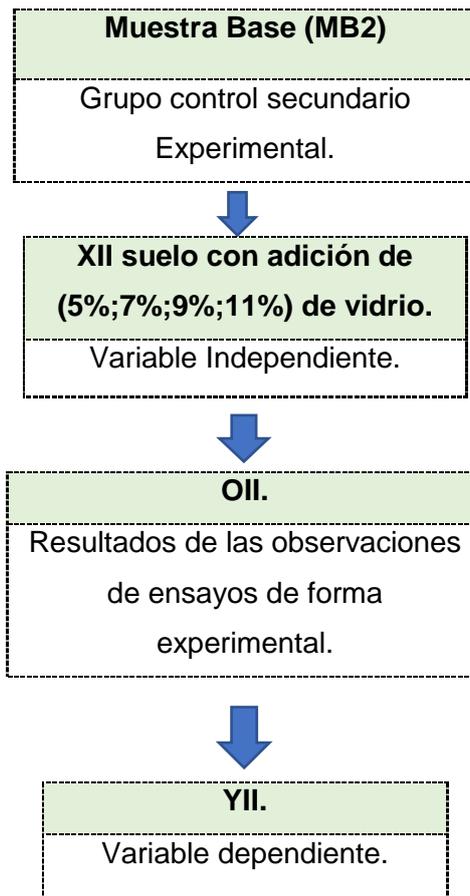
Donde:

MB1: Muestra Base inicial de grupo control (calicatas).

XI: Variable Independiente (Muestra al natural o sin Alteraciones).

YI: Variable dependiente (Estabilización sin alguna alteración de la muestra).

OI: Observaciones (resultados) estudio de los resultados de ensayos para alcanzar en grupo control.



Donde:

MB2: Muestras adicionadas del grupo experimental (calicatas).

XII: Variable Independiente (suelo + 5%;7%;9%;11% de vidrio pulverizado)

YII: Variable dependiente (estabilización de la muestra de suelo con 5%;7%;9%;11% de vidrio pulverizado adicionado)

OII: Observaciones (resultados) (Factible o no la estabilización de la muestra alterada con vidrio pulverizado para en grupo control).

2.2. Variables, Operacionalización

En la operacionalización de las variables, presentar el proceso de transformación de la variable (conceptual) a una Operativa, a través de indicadores que permitirán cuantificar la variable:

Tabla VI

Variable Dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Estabilización de Suelo.	Definen que la estabilización o mejora de los suelos en general se define como un determinado proceso de mejorar las condiciones de comportamiento y caracterización del suelo a tratar, al ser mezclado con otros materiales externos y reducir la susceptibilidad a la incorporación del agua en sus partículas y condiciones de tránsito [58]	Se elaborará el Estudio de suelos ya que así se podrá tomar criterios para la mejora de las propiedades del tipo de suelo a tratar, basados en norma del ministerio de transportes y comunicaciones (MTC) y el manual de carretas.	Propiedades físicas	Clasificación del tipo de Suelos encontrados en la zona	---	Observación directa Formatos de Registro de Datos	---	Variable Dependiente (X)	Nominal
				Ensayo del Contenido de Humedad	---		---		
				Ensayo Granulométrico de las muestras extraídas.	---		---		
				Ensayo de permeabilidad	---		---		
			Propiedades mecánicas	Ensayo de Proctor Modificado de la muestra.	---	Observación directa Formatos de Registro de Datos	---		Nominal
				Ensayo de permeabilidad	---		---		

Tabla VII

Variable Independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Vidrio reciclado pulverizado	La usabilidad de un aglutinante artificial como el vidrio, aplicado de manera aditiva en la realización de proyectos estructurales tal sea el caso de carreteras debe basarse en normas ya antes aplicadas y estudiadas, llevando a cabo una serie de parámetros que se encuentran ya establecidos por el régimen normativo de la ASTM, logrando así una mejor garantía de la seguridad y la plena integridad estructural [59]	La incorporación o adicción es el proceso a criterio por el cual se escoge un porcentaje adecuado para luego ser agregado a las muestras obtenidas de campo. Asimismo, se aplicará un ensayo de análisis de componentes químicos cuales conforman el vidrio pulverizado.	La cantidad de vidrio a utilizar	5% de peso del vidrio pulverizado.	---	Observación directa Formatos de Registro de Datos	---	Variable Dependiente (X)	Nominal
				7% de peso del vidrio pulverizado	---		---		
				9% del peso de vidrio reciclado pulverizado	---		---		
				11% de peso del vidrio pulverizado	---		---		
		Estructura química que contiene el vidrio	Ensayo de espectrometría fluorescencia de rayos x de energía dispersa (EDX)	---	Observación directa Formatos de Registro de Datos	---	Nominal		

Nota: De la Tabla VI y VII se muestra la operacionalización de la variable dependiente e independiente.

2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población

Desde un punto de vista estadístico ponemos denominar la población como un grupo de elementos o universo de ellos que llegara a ser el motivo de la realización de estudio generalmente [60]. Es por ello que se tomó como población en criterio a los suelos del A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo – del distrito de Lambayeque, ya que denominamos como una variable de estudio.

Muestra

Tiene hacer la unidad del objeto de análisis de un proyecto de investigación o subgrupo que representara la población donde se muestran propiedades equivalentes [60].

En la realización de este proyecto se toma en consideración como muestras de estudio a los suelos arenosos del A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo.

Muestreo

Se hizo la excavación de 6 calicatas en diferentes puntos como muestreo, el cual fue por criterio probabilístico y aleatorio; para el desarrollar de la investigación experimental teniendo una profundidad de un metro con cincuenta centímetros (1.50 m) a cielo abierto, a nivel de la subrasante.

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas

La realización de este proceso de investigación se dio con técnicas de observación, planteamiento y criterio documental siguiendo protocolos, criterios literarios y el registro adecuado de datos tanto en in situ como en laboratorio [60].

La observación es una de las técnicas descritas más tradicionales, estas se cumplen bajo estándares normativos ya que están en continua actualización de tal manera que se

efectúe cada medida empleada con la única finalidad que los resultados sean confiables, reales y sobre todo correctos tanto en las propiedades y características de la tipología de un suelo a estudio dicho es el caso en los ensayos de mecánica de suelos [60].

La observación es una técnica elemental e inicial para realizar la recolección de datos, especialmente de las propiedades en general que tienen la posibilidad de visualizar en el sector de análisis, siendo primordial de esta forma detallar puntos más importantes que tienen la posibilidad de influenciar en el procesamiento futuro de los resultados [56].

Instrumentos

Las fichas de observación es un tipo de instrumento que nos permite tomar apuntes y el debido almacenamiento de datos recopilados importantes mientras se reconoce el terreno de estudio por el investigador [56]. Asimismo, se toma como instrumento de control un diario de campo como un documento necesario para el registro de los acontecimientos de muestreo, por lo cual debes contar con: lugar, fecha, hora de inicio y término, actividad, participantes, equipos e instrumentos utilizados. Se narra en forma descriptiva, en tercera persona, sin juicios [61].

Formatos de Registro de Datos: Todos los documentos utilizados para la ejecución de ensayos fueron basados en las normativas peruanas, publicadas por el (MTC, 2013).

Validez y Confiabilidad

Nos basamos lo protocolos estandarizados de acuerdo a las normas de nuestro país como es el Manual de Carreteras, por la (MTC,2013).

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Diagrama de flujo de procesos

El desarrollo del diagrama de flujo de proceso se basa en representar los pasos que sigue una investigación de inicio a fin de forma ordenada y explicativa buscando así la demostración de la hipótesis planteada

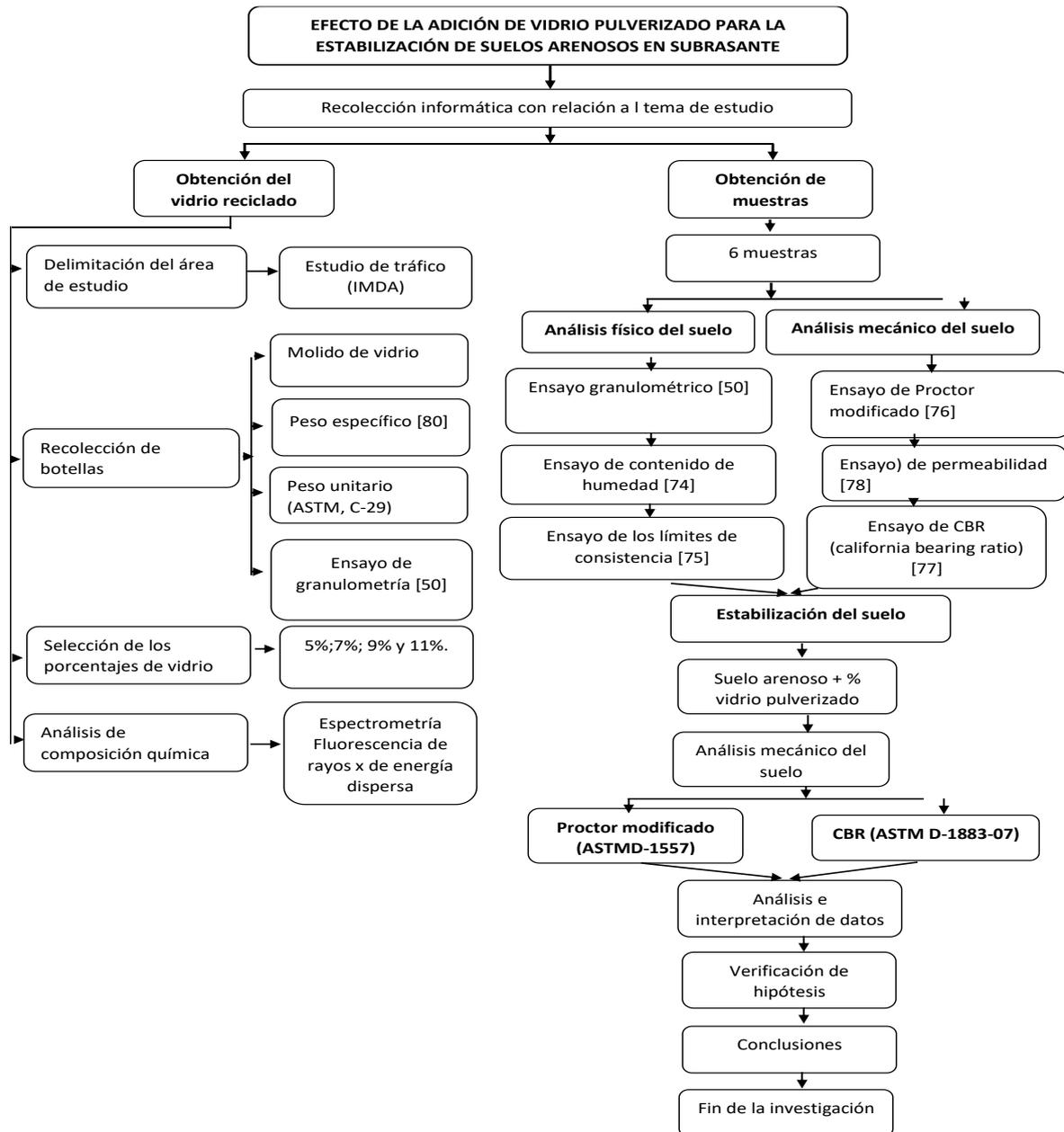


Fig. 8. Diagrama de flujo de procesos

Nota. De la Fig. 8. se muestra el diagrama de flujo de procesos.

Descripción de procesos

- **Delimitación del área de estudio.**

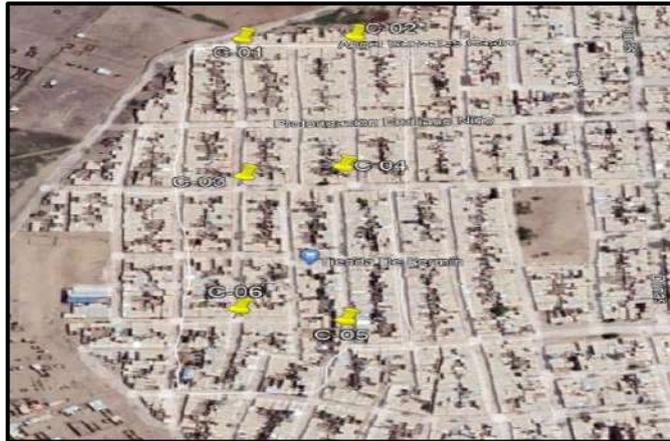


Fig. 9. Delimitación del área del A.A.H.H Pedro Ruiz Gallo

Nota: La delimitación de estudio y coordenadas de excavación de calicatas. El área fue tomada en metros cuadrado (m²) del A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo mediante la herramienta de Google Earth.

– **Estudio del Índice Medio Diario Anual**



Fig. 10. Estudio de tráfico (IMDA)

Nota: Se contabilizó los vehículos durante una semana en las horas más transitables, el conteo se realizó en el punto con mayor movimiento vehicular de la zona.

– **Recolección y preparación de Material Estabilizante (Materia Prima)**



Fig. 11. Recolección de vidrio reciclado (Lambayeque)

Nota: De la Fig. 11, se muestra las botellas de vidrio fueron adquiridas en una empresa recicladora ubicada en la ciudad de Lambayeque y Chiclayo, seleccionando botellas de vidrio de distintos colores. (transparente, verde y topacio).



Fig. 12. Recolección de vidrio reciclado (Chilayo)

Nota: Se hizo la limpieza tanto interna como externa de las botellas, para luego ser llevado a un secado a intemperie y por último se acopió en una caja.



Fig. 13. Limpieza y acopio del material

Nota: Se trituro las botellas mediante el método del chancado, para así poder obtener partículas pequeñas, pero no uniformes.



Fig. 14. Trituración de botellas

Nota: Luego de tener una trituración de las botellas previamente preparadas para este proceso, se utilizó la máquina de los ángeles para la pulverización de las partículas más grandes y poder obtener una uniformidad en las partículas de vidrio.



Fig. 15. Pulverización de partículas no uniformes de vidrio

Nota. De la Fig. 15 se muestra la pulverización de partículas del vidrio.

– **Ensayos en las propiedades físicas del vidrio**

Equipos y herramientas utilizadas

- ✓ Juego de tamices
- ✓ Balanza electrónica
- ✓ Taras de aluminio
- ✓ Juego de tamices



Fig. 16. Ensayo de granulometría de vidrio pulverizado

Nota: Se realizó el ensayo granulométrico del vidrio para corroborar si las partículas son tan pequeñas para el grado de pulverizado. (Pasa por la malla N°100)

– **Ensayo de peso unitario**

Equipos y herramientas utilizadas

- ✓ Regla metálica
- ✓ Balanza electrónica
- ✓ Taras de aluminio
- ✓ Recipiente volumétrico



Fig. 17. Ensayo de peso unitario del vidrio en partículas trituradas

Nota: Para realizar el proceso de peso unitario primero se pesó la tara volumétrica, por otro lado, se pesó el material, luego se vierte el vidrio triturado en la tara inicial y finalmente se resta los dos pesos iniciales y se toma nota del cálculo obtenido.

– **Ensayo de peso específico**

Equipos y herramientas usadas

- ✓ Cono de plástico
- ✓ Balanza electrónica
- ✓ Agua destilada
- ✓ Fiola de 1000 ml
- ✓ Tubo graduador de líquidos
- ✓ Vidrio pulverizado

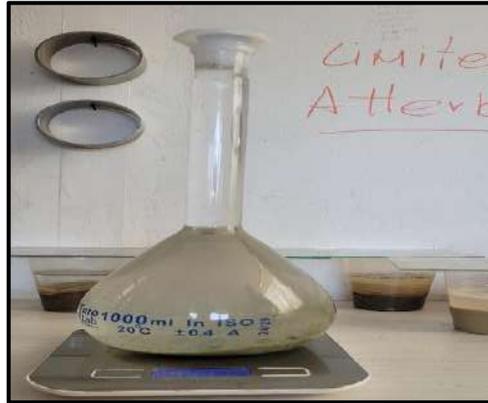


Fig. 18. Ensayo de peso específico del vidrio en partículas trituradas

Nota: El proceso se realizó después del pesado de la fiola, para luego agregarle agua y ser pesado por segunda vez, luego que se realizó dicho proceso se llegó a saturar con agua y se tomó el peso total.

– **Ensayo químico del vidrio pulverizado**

Equipos y herramientas usadas

- ✓ Cono de plástico
- ✓ Balanza electrónica
- ✓ Vidrio pulverizado
- ✓ Bolsa hermética de muestras



Fig. 19. Pesado de vidrio pulverizado para el ensayo químico.

Nota: Para la preparación de este ensayo se realizó el pesado de 5g de material de vidrio ya pulverizado que fue tamizado y pasado por la malla N° 100. Fue enviado al laboratorio químico de la universidad nacional de ingeniería (UNI)

- **Ensayos de las propiedades físicas y Mecánica del suelo**
- **Ensayo de granulometría**

Equipos y herramientas usadas

- ✓ Juego de tamices.
- ✓ Balanza electrónica
- ✓ Horno
- ✓ Taras de aluminio



Fig. 20. Ensayo de granulometría del suelo

Nota: Se hace un cuarteo de la muestra obtenida, se obtuvo el peso de la cantidad de material. Primero se procedió a separar los porcentajes retenidos de cada calicata a estudio en diferentes tamices después de haber obtenido los porcentajes por un movimiento vertical y lateral del grupo de mallas acompañado de pequeños golpes

Como segundo paso se hizo el pesado de todas las porciones para la verificación de que la suma total deba ser a la cantidad de masa original agregada. Por último, se realizó una toma de resultados de cada peso obtenido para el siguiente ensayo.

– **Ensayo de contenido de humedad**

Equipos y herramientas usadas

- Balanza electrónica
- Horno
- Taras de aluminio
- Espátula



Fig. 21. Ensayo de contenido de humedad del suelo

Nota: Se hizo el proceso de pesado de las muestras al estado natural, luego se colocó varias muestras de unos 5gr de peso por unas 24 horas a una temperatura de 110°C aun horno para así poder obtener la muestra seca. Llegado el tiempo estipulado se procedió a pesar la muestra que se sacó del horno cuidadosamente. Llegando así a tener un peso seco de la muestra, teniendo así una resta de pesos y tener un resultado de contenido de humedad. Este procedimiento se realizó para las seis muestras de estudio.

– **Ensayo de contenido de sales**

Equipos y herramientas usadas

- Balanza electrónica
- Horno
- Capsula de aluminio
- Agua destilada
- Gotero
- Vaso descartable
- Fibra de vidrio

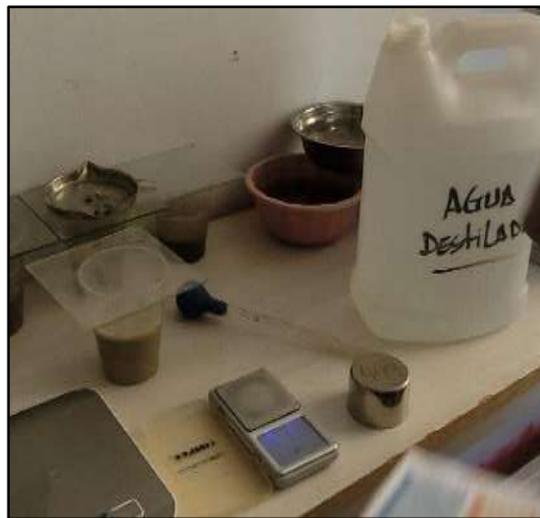


Fig. 22. Ensayo de contenido de sales

Nota: Se empieza por hacer el pesado de una tara luego se pesa una cantidad de 100gr de material, después se vierte en un vaso medidor agregando unos 100ml de agua destilada se debe sellar la parte superior del vaso o ser tapado por una pequeña lamina de vidrio por 24 horas. Pasado este tiempo nos podemos dar cuenta que la muestra se estaciono en la parte inferior del recipiente. Se toma una capsula de aluminio y de vierte unos 10ml del líquido que quedo en el vaso y se lleva a la balanza para luego ser colocado al horno por 24 horas a 110°y se pesaría al salir de este teniendo así el resultado de contenido de sal.

- **Propiedades mecánicas del suelo**
- **Ensayo de Proctor modificado**

Equipos y herramientas usadas.

- Balanza electrónica
- Horno
- Tara de plástico
- Agua potable
- Molde metálico de 4"
- Martillo compactador 4.555 kg
- Regla metálica



Fig. 23. Ensayo de Proctor modificado del suelo

Nota: Se separo un peso de unos 10kg de una muestra y procedió hacer el mezclado con un 3% de agua hasta poder tener una mezcla homogénea y maleable. Se hizo un cuarteo de 4 partes iguales con la utilización de una espátula.

Sabiendo que nuestro tipo de suelo es arenoso se optó por trabajar con los criterios del grupo "A" y con el molde de 4", de procedió a llenar el molde en 5 partes iguales teniendo en cuenta que por cada capa se aplicaba el golpe de 56 veces con el apisonador, luego de ser llenado en partes homogéneas se procedió a retirar el collarín. Se nivelo el material después del sacado del collarín una vez hecho esto se pesó el molde con todo y muestra apisonada. Una vez pesado se procedió a retirar el material compactado y se separó una pequeña muestra en una tara previamente pesada anotando así el peso de la tara con la muestra ya está con humedad y luego de coloco al horno por unas 24 horas.

Se ejecuto los mismos pasos con las demás muestras para este estudio, también se realizó anteriores pero esta vez con la incorporación de las cantidades de vidrio pulverizado un 5%,7%,9% 11%. Para encontrar así el contenido de humedad más optimo tanto en su estado natural de cada calicata como con la incorporación de material estabilizante.

– **Ensayo de Californian Bearing Ratio (CBR)**

El primer criterio fue seleccionar las muestras más representativas. Luego se pesó uno 10kg por cada calicata, para luego agregarle el porcentaje de agua que se obtuvo en el ensayo de Proctor.

Se utilizo 3 moles, se hizo la adicción de la primera capa de la muestra para luego ser apisonado con un numero de golpes 12%;25% y 56% por molde Llegado a concluir con la quinta capa. Después de retira el collarín del molde. Se tomo una pequeña muestra en una capsula también como se realizó en el ensayo de Proctor modificado una muestra antes y después del mezclado para calcular el contenido de humedad.



Fig. 24. Ensayo de CBR

Nota. De la Fig. 24 se observa la realización del ensayo de CBR a la muestra del suelo natural. Se dejó que los moldes sean sumergidos en un tanque con todos los conjuntos de sus partes para así asegurarnos que el agua sobrepase la muestra. Luego de ello se colocó el dial, llegando así a registrar la primera lectura y junto a ella también a la hora y día exacto. Este

ensayo presento una duración de 96 horas, siendo recomendable tomar lecturas entre intervalos pares hasta la hora 0. Por último, al retirar los moldes del tanque se deja reposar por uno 10 a 15 minutos para que estos tiendan a escurrir el agua, después se trasladó a la máquina de penetración tomando así cada dato obtenido en kgf.

Equipos y herramientas usadas

- Balanza electrónica
- Horno
- Tara de plástico
- 3 molde metálico de 4"
- Martillo compactador 4.555 kg
- Regla metálica
- Placa metálica
- Máquina de carga
- Dial de expansión
- Sobrecarga de metal



Fig. 25. Ensayo de CBR

Nota. De la Fig. 25. se muestra el ensayo de CBR que se realiza a las muestras de suelo.

- **Ensayo determinación del coeficiente de Permeabilidad (carga constante)**

Equipos y herramientas usadas.

- Balanza electrónica
- Tara de plástico
- Agua potable
- Molde permeámetro
- Tubo de medición de líquidos.

Para el desarrollo de este ensayo se tuvo previamente el vidrio pulverizado que pasa por la malla N°100. Se seleccionó los porcentajes de 0% (muestra patrón); 5%;7%;9% y 11% de vidrio pulverizada en función al volumen del molde de laboratorio en este caso de carga constante. Una vez que se haya hecho un mezclado homogéneo se coloca una piedra filtro en la base del molde luego se hace el llenado del permeámetro hasta una altura denominada por el molde, después de ello se coloca la segunda piedra filtro para cubrir la parte superior de la muestra teniendo entre ellas la cantidad de muestreo a estudio. Luego, cuando se haya ajustado la tapa del permeámetro se empezará hacer un llenado de agua por el embudo conectado a este. Se colocó unos 500ml principales de agua hasta que la medida de altura del cono ya no filtre más agua es allí cuando entenderemos que la muestra está totalmente saturada. Por último, se desconecta la manguera que va embonada al permeámetro y en función al tiempo se deja que pase el agua hasta un límite medido previamente, apuntando así los tiempos para el proceso de cálculo.

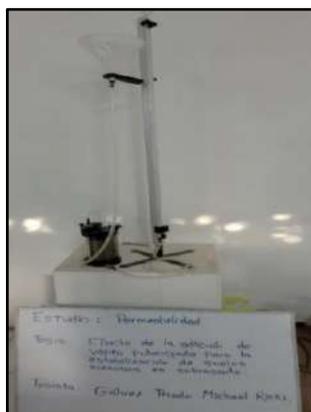


Fig. 26. Ensayo de permeabilidad de carga constante

Nota. De la Fig. 25. Se muestra el ensayo de permeabilidad de carga constante

2.6. Criterios éticos

Por la ética tanto personal y profesional en la que se basa mi autoría de la realización del fiel cumplimiento de la investigación se expone lo siguientes criterios:

En ningún caso alterar los resultados encontrados, también se recalca que no se extraerá información de diferentes fuentes sin antes ser previamente citadas.

Se garantiza fielmente el cumplimiento de anti-plagio.

Este proyecto se elaboró bajo criterios, veracidad, compromiso ético y firmeza correspondiente a la información expuesta en dichas páginas.

Se cumplió bajo letra los procedimientos estipulados en cada una de los ensayos obtenidos en el laboratorio del estudio de la mecánica de suelos basados en los criterios que estipula la normativa peruana en el Manual de Carreteras y el ministerio de transportes y comunicaciones (MTC).

Criterios de Rigor Científico

El criterio de evaluación de resultado de los datos obtenidos en dicha investigación, las características y propiedades se realizará con total transparencia y originalidad, esta conclusión de resultados deberá ser revisados y validados por el profesional especialista responsables de Laboratorio utilizado. Por otro lado, los resultados, están validado por la estadística descriptiva y valores de varianza.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

- Sobre el primer objetivo, se realizó el estudio de tráfico vial urbana.

RESUMEN DEL VOLUMEN DE TRÁFICO PROMEDIO DE SALIDA Y ENTRADA									
TESISTA: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI									
Tramo 1			Ubicación: AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"						
Cod Estación E-1			Sentido: AMBOS						
Estación CALLE N1			Día: Del 05/05/2022 al 11/05/2022						
SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		TOTAL
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	
ENTRADA	46	0	24	7	29	0	2	0	106
SALIDA	40.142857	0	22	8.14285714	35.1428571	0	1	0	106
AMBOS	86	0	45	15	64	0	3	0	213

Fig. 27. Índice Medio Diario Anual (IMDA)

Nota: Como primer resultado ligado a los objetivos específicos se puede detallar que el cálculo del volumen de tráfico diario anual tanto de entrada como de salida vehicular al área de estudio. Se tiene un total de 86 autos en ambos sentidos; 124 camionetas entre Pick Up, Panel, Combi rural; 3 buses. Dando un total de 213 vehículos diarios por un rango de 7 días. Para más detalle ver anexo 2



Fig. 28. Toma de datos (IMDA)

Nota. De la Fig. 28 se muestra la toma de datos de los vehículos

- Luego sobre las propiedades o características físicas del suelo se tiene:

Tabla VIII

Ensayo granulométrico por tamizado C1-C6

N°	Grava	Arena	Arcilla y Limo	TOTAL
C1	0%	95,24%	4,76%	100%
C2	0%	96,59%	3,41%	100%
C3	0%	98,27%	1,74%	100%
C4	0%	95,85%	4,15%	100%
C5	0%	97,97%	2,03%	100%
C6	0%	95,54%	4,46%	100%

Nota: Las muestras que se componen por más del 95% de arena, menos del 5% de arcillas y/o limos y por último 0%, estas muestras fueron obtenidas a una profundidad de 1,50m. Por lo que podemos deducir que la tipología de suelo de la subrasante son suelos arenosos en su gran mayoría.

- Por otro lado, se muestra la granulometría

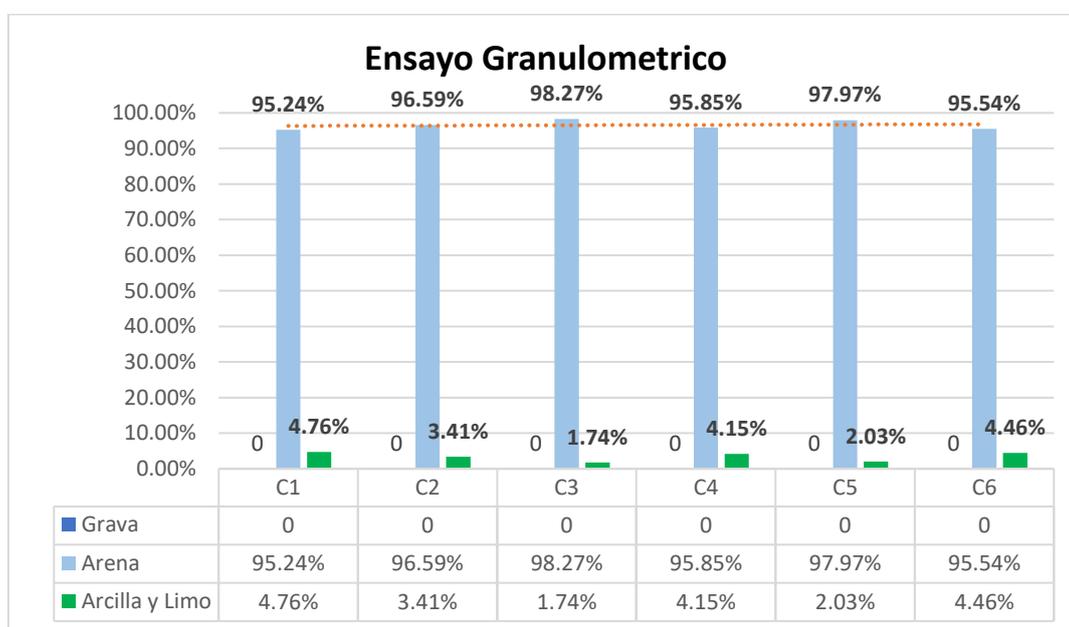


Fig. 29. Ensayo granulométrico por tamizado C1-C6 (Barras)

Nota. De la Fig. 29 se muestra los resultados del ensayo granulométrico por tamizado

- **Respecto a la clasificación de suelos AASHTO y SUCS. Límites de Atterberg**

Tabla IX

Clasificación de suelos y límites de consistencia C1-C6

N°	Clasificación				Límites de Atterberg		
	calicatas	AASHTO	SUCS	% Humedad	% Sales	L. L.	L. P.
	C1	A-3 (0)	SP	7,87	0,18	-	-
	C2	A-3 (0)	SP	6,42	0,17	-	-
	C3	A-1-B (0)	SP	8,8	0,18	-	-
	C4	A-3 (0)	SP	5,88	0,20	-	-
	C5	A-3 (0)	SP	7,88	0,19	-	-
	C6	A-3 (0)	SP	8,38	0,18	-	-

Nota: Por otro lado, según la clasificación de suelos por el método AASHTO se observa que las muestras de las calicatas C1; C2; C4; C5 y C6, pertenecen al grupo A-3 (0) y la calicata C3 al grupo A-1-B.

Luego tenemos según la clasificación SUCS que las calicatas C1-C6 se halla muestra una arena pobremente graduada (SP). Además, que el porcentaje de humedad de las 6 calicatas oscila entre 5,88% al 8,8% donde la C3 tiende a tener el valor más elevado y C4 el más bajo. Por otro lado, el porcentaje de sales halladas en la muestra se encuentra entre los parámetros de 0,17% al 0,20% donde la C4 tiende al valor más elevado y la C2 el valor más bajo. Por último, notamos que no se encontró Límites de Atterberg, por ello se considera un suelo no plástico.



Fig. 30. Ensayo de granulometría y ensayo de sales

Nota. De la Fig. 30 se muestra el ensayo realizado, tanto granulométrico y de sales.

- **Propiedades del suelo y características mecánicas**

- **Muestra patrón C1-C6**

A) Compactación de suelo C1-C6

Tabla X

Relación densidad seca (gr/cm^3) & humedad óptima (%)

M. PATRON	Proctor Modificado		C. Molde	
	D.M SECA (gr/cm^3)	C.O.H (%)	Peso (kg)	Volumen (cm^3)
C1	1,88	12,68	27,501	2050
C2	1,90	12,20	27,501	2050
C3	1,93	11,92	27,501	2050
C4	1,89	12,40	27,501	2050
C5	1,92	12,12	27,501	2050
C6	1,87	12,90	27,501	2050

Nota. Como primer resultado del ensayo Proctor modificado de la muestra patrón C1, se obtuvo una densidad seca de $1.88 \text{ gr}/\text{cm}^3$ por la cual le concierne una humedad óptima del 12.68%. Por siguiente se muestra el gráfico de la curva de saturación.

B) Compactación mecánica del suelo (C1) Muestra patrón

Analizando el muestreo perteneciente a la C1 (Muestra patrón), se observa que a una compactación de 56 golpes nos lleva a logro de una penetración de 0.1" se necesita un esfuerzo de 127 lbs/pulg² y para una penetración de 0.2" se debe aplicar un esfuerzo de 207 lbs/pulg². De igual manera para una compactación de 25 golpes, el esfuerzo que permite la penetración de 0.1" fue de 92 lbs/pulg² y para 0.2" fue de 150 lbs/pulg². Por último, para los 12 golpes de compactación, para 0.1", el esfuerzo aplicable disminuye a 44 lbs/pulg², de igual manera para 0.2", donde el esfuerzo penetrante es de 55 lbs/pulg².

- **Ensayo de CBR (muestra patrón)**

Tabla XI

Resultados del ensayo CBR para C1 (muestra patrón)

M. PATRÓN	M.D.S (%)	M.D.S (gr/cm³)	% CBR (%)	Penetración (Pulgadas)
C1	100%	1,88	12,70%	0.1"
	95%	1,79	7,70%	
	100%	1,88	20,70%	0.2"
	95%	1,79	12,32%	

Nota. De la Tabla XI se tiene un índice de CBR igual a 12,70% para el 100% de la M.D.S. y 7,70% para el 95%, a una penetración de 0.1". Por otro lado, para la penetración de 0.2", el índice de CBR fue 20,70% para el 100% de M.D.S y un 12,32%, que corresponde al 95%.

- **Muestra patrón calicata de C2-C6**

A) Compactación de suelo C2 (ver tabla 9)

Como segundo resultado del ensayo Proctor modificado de la muestra patrón C2, se obtuvo una densidad seca de 1,90 gr/cm³ por la cual le concierne una humedad optima del 12,20%. Por siguiente se muestra el grafico de la curva de saturación.

B) Compactación mecánica del suelo (C2) Muestra patrón

Analizando el muestreo perteneciente a la C2 (Muestra patrón), se observa que a una compactación de 56 golpes nos lleva a logro de una penetración de 0.1" se necesita un esfuerzo de 130 lbs/pulg² y para una penetración de 0.2" se debe aplicar un esfuerzo de 212 lbs/pulg². De igual manera para una compactación de 25 golpes, el esfuerzo que permite la penetración de 0.1" fue de 94 lbs/pulg² y para 0.2" fue de 153 lbs/pulg². Por último, para los 12 golpes de compactación, para 0.1", el esfuerzo aplicable disminuye a 56 lbs/pulg², de igual manera para 0.2", donde el esfuerzo penetrante es de 91 lbs/pul².

- Ensayo de CBR (muestra patrón)

Tabla XII

Resultados del ensayo CBR para C2 (muestra patrón)

M. Patrón	M.D.S (%)	M.D.S (gr/cm³)	% CBR (%)	Penetración (pulgadas)
C2	100%	1,90	13,80%	0.1"
	95%	1,81	7,90%	
	100%	1,90	21,20%	0.2"
	95%	1,81	12,37%	

Nota: De la Tabla XII, se tiene un índice de CBR igual a 13,80% para el 100% de la (M.D.S) y 7,90% para el 95%, a una penetración de 0.1". Por otro lado, para la penetración de 0.2", el índice de CBR fue 21,20% para el 100% de M.D.S y un 12,37%, que corresponde al 95%.

- Muestra patrón calicata de C3-C6

A) Compactación de suelo C3 (ver tabla N°9)

Como tercer resultado del ensayo Proctor modificado de la muestra patrón C3, se obtuvo una densidad seca de 1,93 gr/cm³ por la cual le concierne una humedad optima del 11,92%. Por siguiente se muestra el grafico de la curva de saturación.

B) Compactación mecánica del suelo (C3) Muestra patrón

Analizando el muestreo perteneciente a la C3 (Muestra patrón), se observa que a una compactación de 56 golpes nos lleva a logro de una penetración de 0.1" se necesita un esfuerzo de 135 lbs/pulg² y para una penetración de 0.2" se debe aplicar un esfuerzo de 220 lbs/pulg². De igual manera para una compactación de 25 golpes, el esfuerzo que permite la penetración de 0.1" fue de 98 lbs/pulg² y para 0.2" fue de 160 lbs/pulg². Por último, para los 12 golpes de compactación, para 0.1", el esfuerzo aplicable disminuye a 58 lbs/pulg², de igual manera para 0.2", donde el esfuerzo penetrante es de 95 lbs/pul².

- Ensayo de CBR (muestra patrón)

Tabla XIII

Resultados del ensayo CBR para C3 (muestra patrón)

M. Patrón	M.D.S (%)	M.D.S (gr/cm³)	% CBR (%)	Penetración (pulgadas)
C3	100%	1,93	13,50%	0.1"
	95%	1,83	7,80%	
	100%	1,93	22%	0.2"
	95%	1,83	12,93%	

Nota: De la Tabla XIII se tiene un índice de CBR igual a 13,50% para el 100% de la M.D.S y 7,80% para el 95%, a una penetración de 0.1". Por otro lado, para la penetración de 0.2", el índice de CBR fue 22% para el 100% de M.D.S y un 12,93%, que corresponde al 95%.

- Muestra patrón calicata de C4-C6

A) Compactación de suelo C4 (ver tabla N°9)

Como cuarto resultado del ensayo Proctor modificado de la muestra patrón C4, se obtuvo una densidad seca de 1,89 gr/cm³ por la cual le concierne una humedad óptima del 12,40%. Por siguiente se muestra el gráfico de la curva de saturación.

B) Compactación mecánica del suelo (C4) Muestra patrón

Analizando el muestreo perteneciente a la C4 (Muestra patrón), se observa que a una compactación de 56 golpes nos lleva a logro de una penetración de 0.1" se necesita un esfuerzo de 125 lbs/pulg² y para una penetración de 0.2" se debe aplicar un esfuerzo de 204 lbs/pulg². De igual manera para una compactación de 25 golpes, el esfuerzo que permite la penetración de 0.1" fue de 91 lbs/pulg² y para 0.2" fue de 148 lbs/pulg². Por último, para los 12 golpes de compactación, para 0.1", el esfuerzo aplicable disminuye a 54 lbs/pulg², de igual manera para 0.2", donde el esfuerzo penetrante es de 88 lbs/pulg².

- **Ensayo de CBR (muestra patrón)**

Tabla XIV

Resultados del ensayo CBR para C4 (muestra patrón)

M. Patrón	M.D.S (%)	M.D.S (gr/cm ³)	% CBR (%)	Penetración (pulgadas)
C4	100%	1,89	12,50%	0.1"
	95%	1,80	7,60%	
	100%	1,89	20,40%	0.2"
	95%	1,80	12,15%	

Nota: De la Tabla XIV se tiene un índice de CBR igual a 12,50% para el 100% de la M.D.S y 7,60% para el 95%, a una penetración de 0.1". Por otro lado, para la penetración de 0.2", el índice de CBR fue 20,40% para el 100% de M.D.S y un 12,15%, que corresponde al 95%.

- **Muestra patrón calicata de C5-C6**

A) Compactación de suelo C5 (ver tabla N°9)

Como quinto resultado del ensayo Proctor modificado de la muestra patrón C5, se obtuvo una densidad seca de 1,92 gr/cm³ por la cual le concierne una humedad óptima del 12,12%. Por siguiente se muestra el gráfico de la curva de saturación.

B) Compactación mecánica del suelo (C5) Muestra patrón

Analizando el muestreo perteneciente a la C5 (Muestra patrón), se observa que a una compactación de 56 golpes nos lleva a logro de una penetración de 0.1" se necesita un esfuerzo de 133 lbs/pulg² y para una penetración de 0.2" se debe aplicar un esfuerzo de 217 lbs/pulg². De igual manera para una compactación de 25 golpes, el esfuerzo que permite la penetración de 0.1" fue de 96 lbs/pulg² y para 0.2" fue de 156 lbs/pulg². Por último, para los 12 golpes de compactación, para 0.1", el esfuerzo aplicable disminuye a 58 lbs/pulg², de igual manera para 0.2", donde el esfuerzo penetrante es de 95 lbs/pul².

- **Ensayo de CBR (muestra patrón)**

Tabla XV

Resultados del ensayo CBR para C5 (muestra patrón)

M. Patrón	M.D.S (%)	M.D.S (gr/cm ³)	% CBR (%)	Penetración (pulgadas)
C5	100%	1,92	13,30%	0.1"
	95%	1,82	7,70%	
	100%	1,92	13,80%	0.2"
	95%	1,82	10,20%	

Nota: De la Tabla XV se tiene un índice de CBR igual a 13,30% para el 100% de la M.D.S y 7,70% para el 95%, a una penetración de 0.1". Por otro lado, para la penetración de 0.2", el índice de CBR fue 13,80% para el 100% de M.D.S y un 10.20%, que corresponde al 95%.

- **Muestra patrón calicata de C6-C6**

A) Compactación de suelo C6 (ver tabla N°9)

Como sexto resultado del ensayo Proctor modificado de la muestra patrón C6, se obtuvo una densidad seca de 1,87 gr/cm³ por la cual le concierne una humedad óptima del 12,90%. Por siguiente se muestra el gráfico de la curva de saturación.

B) Compactación mecánica del suelo (C6) Muestra patrón

Analizando el muestreo perteneciente a la C6 (Muestra patrón), se observa que a una compactación de 56 golpes nos lleva a logro de una penetración de 0.1" se necesita un esfuerzo de 121 lbs/pulg² y para una penetración de 0.2" se debe aplicar un esfuerzo de 197 lbs/pulg². De igual manera para una compactación de 25 golpes, el esfuerzo que permite la penetración de 0.1" fue de 88 lbs/pulg² y para 0.2" fue de 134 lbs/pulg². Por último, para los 12 golpes de compactación, para 0.1", el esfuerzo aplicable disminuye a 52 lbs/pulg², de igual manera para 0.2", donde el esfuerzo penetrante es de 85 lbs/pul².

- **Ensayo de CBR (muestra patrón)**

Tabla XVI

Resultados del ensayo CBR para C6 (muestra patrón)

M. Patrón	M.D.S (%)	M.D.S (gr/cm³)	% CBR (%)	Penetración (pulgadas)
C6	100%	1,87	12,10%	0.1"
	95%	1,78	7,40%	
	100%	1,87	19,70%	0.2"
	95%	1,78	11,81%	

Nota: De la Tabla XVI se tiene un índice de CBR igual a 12,10% para el 100% de la M.D.S. y 7,40% para el 95%, a una penetración de 0.1". Por otro lado, para la penetración de 0.2", el índice de CBR fue 19,70% para el 100% de M.D.S y un 11,81%, que corresponde al 95%.



Fig. 31. Elaboración de Proctor y CBR

Nota. De la Fig. 31 se muestra el ensayo CBR y Proctor

- Propiedades físicas del vidrio
- Ensayo de granulometría

Se aplico el ensayo de granulometría por tamizado al vidrio previamente preparado. El ensayo nos da como resultado que más del 80% paso por la malla N° 100 donde podemos asegurar que tenemos uniformidad en las partículas.

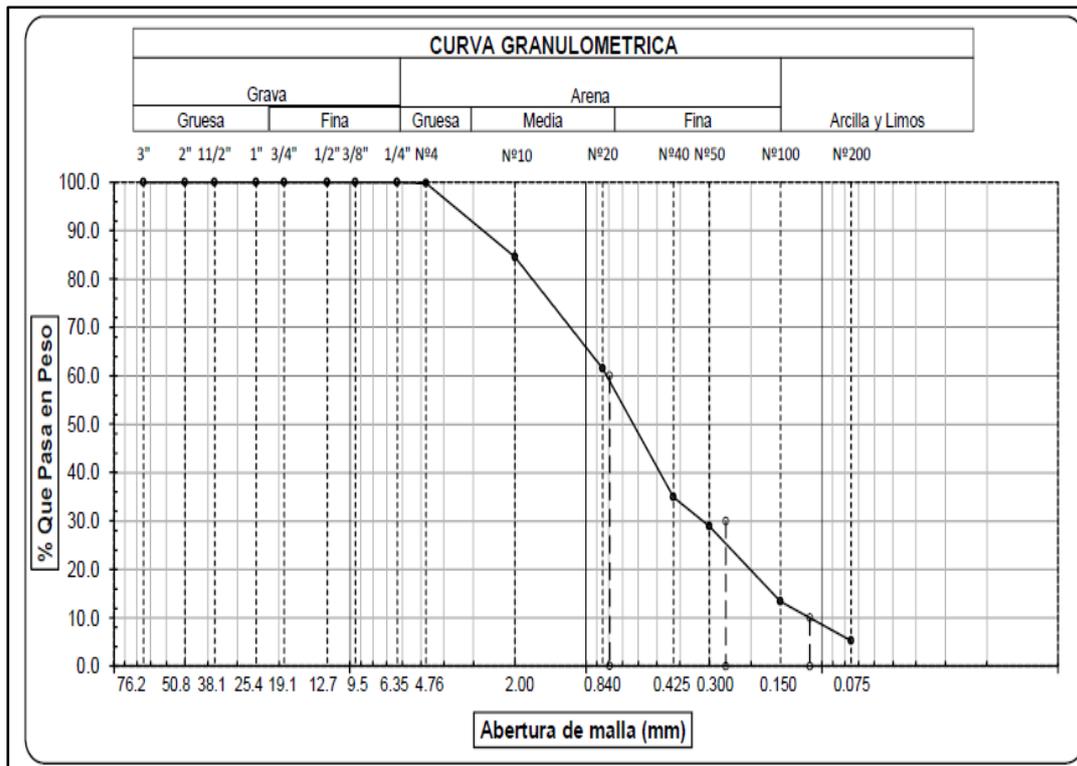


Fig. 32. Curva granulométrica del vidrio pulverizado

Nota. De la Fig. 32 se muestra la curva granulométrica del vidrio pulverizado.



Fig. 33. Ensayo granulométrico del vidrio pulverizado

Nota. De la Fig, 33 se muestra el ensayo granulométrico del vidrio empleado en el estudio.

- **Ensayo de peso unitario**

En la siguiente tabla se muestran los resultados del ensayo de peso unitario

Tabla XVII

Resultados de ensayo de peso unitario

Descripción	M1	M2
Peso Muestra + Molde (gr)	245	244
Peso Muestra Seca (gr)	210	207
Volumen de Molde (cm ³)	138,57	138,57
Peso Volumétrico Suelto (gr/cm ³)	1,515	1,494
Peso volumétrico Promedio	1.505	

Nota. De la Tabla XVII se muestra el ensayo de peso unitario para tener claro el convertimiento de peso a volumen y la densidad del vidrio para el proceso de los siguientes cálculos, teniendo un peso volumétrico de 1,505 gr/cm³

- **Ensayo de peso específico**

Tabla XVIII

Resultados de ensayo de peso específico

Descripción	M. de vidrio
(2) N° Picnómetro	N°1
(3) P. Frasco + P. Suelo Seco	814 gr
(4) P. Frasco Volumétrico	465,90 gr
(5) P. Suelo Seco (3)-(4)	348,10 gr
(6) P. Frasco + P. Suelto + P. Agua	1125 gr
(7) P. Frasco + P. Agua	911gr
(8) $S_s = (5) / ((5) + (7) + (6))$	2,60 gr

Nota: Se realizó el ensayo de peso específico teniendo en cuenta que el material pasante es más del 80% por la malla N°100. Podiendo considerar el material como una arena fina. Teniendo un resultado de 2,60gr

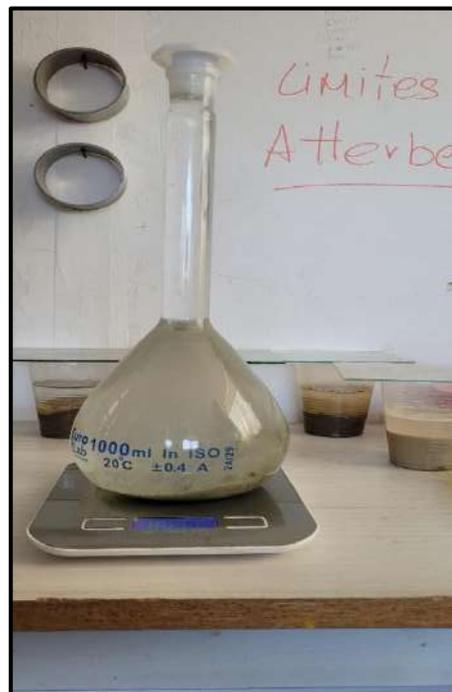


Fig. 34. Ensayo de peso unitario y peso específico

Nota. De la Fig. 34 se muestra el ensayo del peso unitario y específico

- **Dosificación de porcentajes**

Tabla XIX

Porcentaje de vidrio en gramos

% de vidrio	C1	C2	C3	C4	C5	C6
0%	7000 gr	7000 gr	7000 gr	7000 g	7000 gr	7000 gr
5%	350 gr	350 gr	350 gr	350 gr	350 gr	350 gr
7%	490 gr	490 gr	490 gr	490 gr	490 gr	490 gr
9%	630 gr	630 gr	630 gr	630 gr	630 gr	630 gr
11%	770 gr	770 gr	770 gr	770 gr	770 gr	770 gr
Total	2240 g	2240 g	2240 g	2240 g	2240 g	2240 g

Nota. De la Tabla XIX se muestra las dosificaciones para el ensayo de Proctor modificado fueron planteadas en base al peso de la muestra patrón dando un kilaje de 7kg y volumen del molde del Proctor.

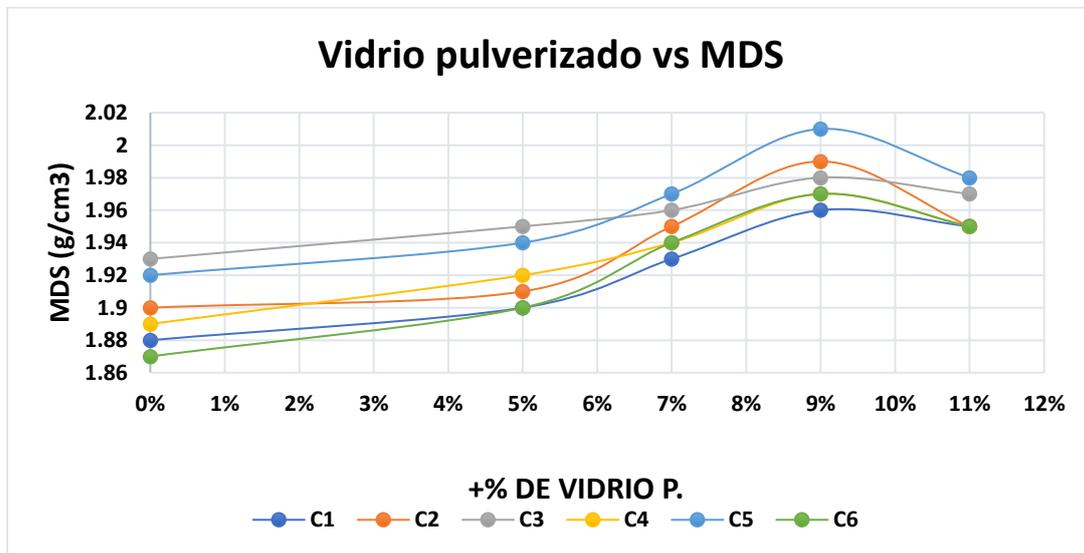


Fig. 35. Diagrama de %Vidrio Pulverizado vs MDS

Nota. En la Fig. 35. se muestra la M.D.S de las muestras patrón incorporando el porcentaje de 5%;7%;9% y 11% de vidrio pulverizado por cada calicata. Encontrando que la M.D.S g/cm³ se halló en la C5 al 9% de vidrio pulverizado y la mínima en la C6 y C1 al 5%. Los resultados se muestran en la siguiente grafica.

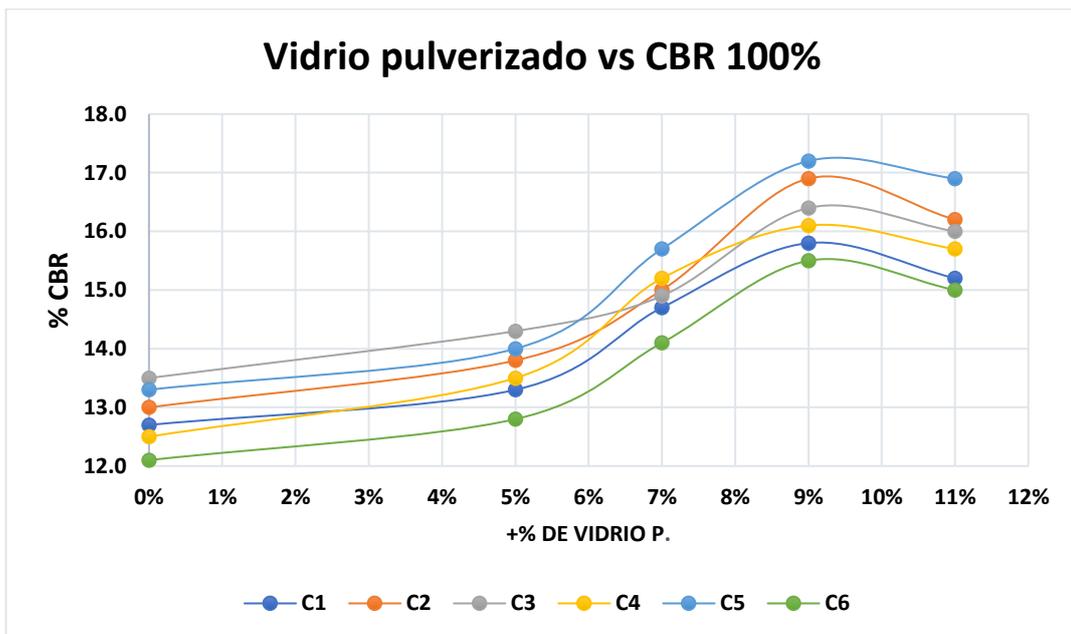
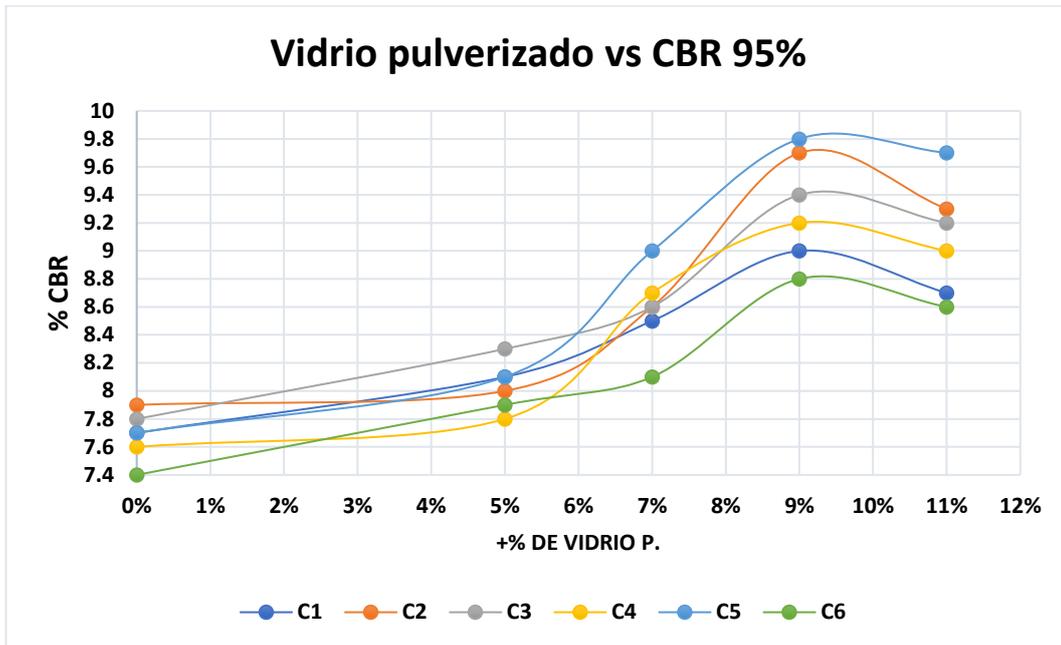


Fig. 36. Diagrama de % Vidrio Pulverizado vs CBR al 95% y CBR al 100%

Nota. De la Fig. 36 se halla el comportamiento más elevado del ensayo de CBR al 95% y 100% con los coeficientes de vidrio pulverizado 5%;7%;9% y 11% por cada calicata. Encontrado que el mayor porcentaje se encuentra en la C9 con un pico de 9,8% con una adición del 9% de vidrio pulverizado y de igual forma CBR al 100% con un porcentaje de 17,20%.

- **Porcentajes por calicata del CBR al 95% y 100%**

Referente a la resistencia de soporte de suelo con los porcentajes agregados

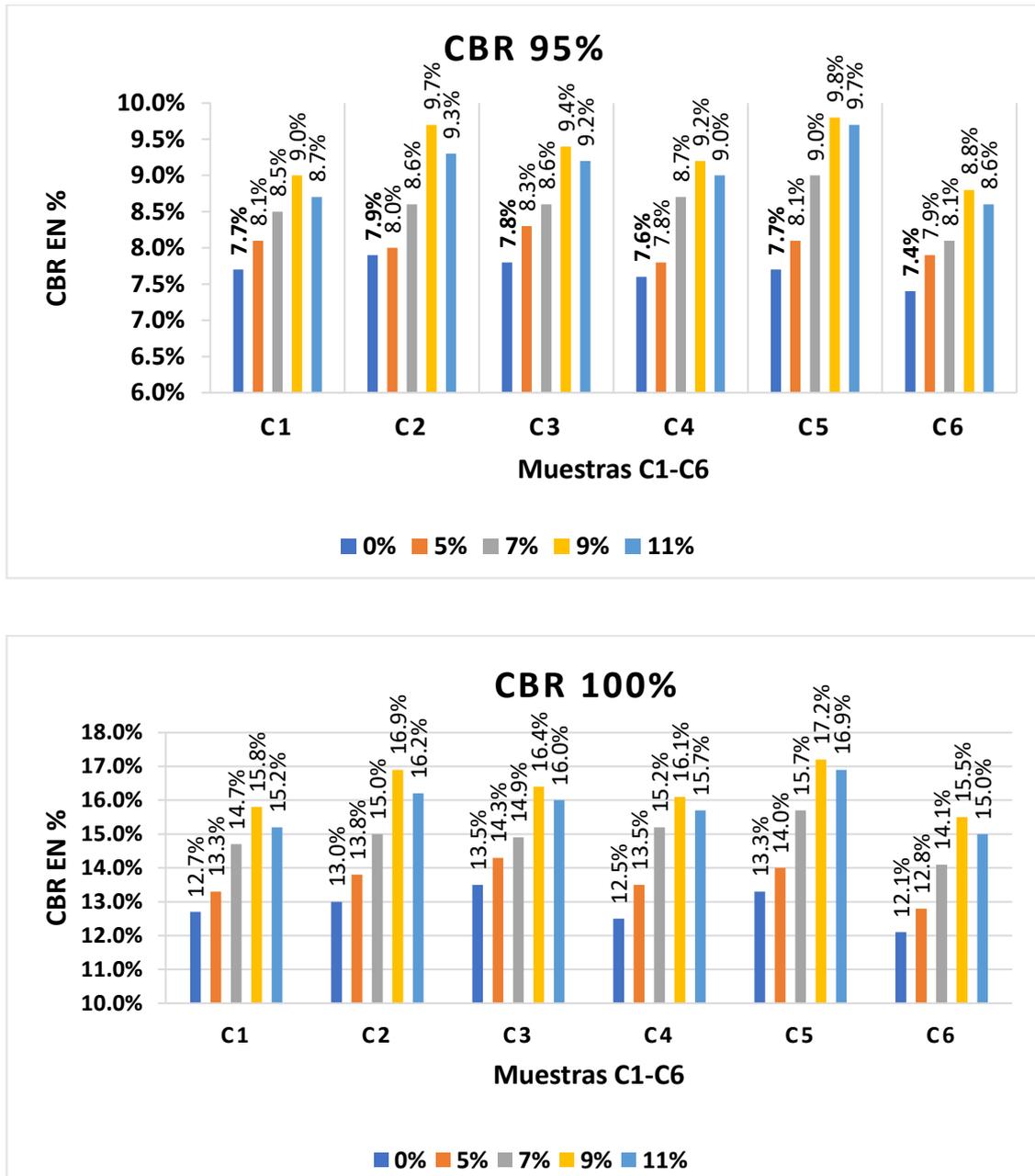


Fig. 37. Diagramas de valores adicionando vidrio pulverizado a la muestra patrón. CBR al 100% y 95%

Nota. De la Fig. 37 se puede observar que los mejores comportamientos en el ensayo de CBR se da en la C5 con el porcentaje más elevado del 9%.

- Ensayo de permeabilidad
- Permeabilidad (carga constante)

Tabla XX

Ensayo de permeabilidad

Muestreo	0%	5%	7%	9%	11%
	(cm/seg)	(cm/seg)	(cm/seg)	(cm/seg)	(cm/seg)
C1	9.33E-03	2.10E-03	6.88E-02	1.27E-01	1.48E-01
C2	9.58E-03	2.70E-03	6.42E-02	1.04E-02	1.39E-01
C3	9.05E-03	2.97E-02	7.05E-02	1.02E-01	1.35E-01
C4	8.61E-03	1.89E-02	7.01E-02	1.09E-02	1.32E-01
C5	9.28E-03	2.87E-03	6.20E-02	1.05E-02	1.30E-01
C6	9.03E-03	1.86E-02	6.35E-02	1.12E-01	1.47E-01

Nota. De la Tabla XX se muestra los coeficientes de permeabilidad (K) fueron obtenidas en cm/seg. Denotando una valoración con mucha más permeabilidad en las muestras mientras se agrega mayor porcentaje de vidrio pulverizado.

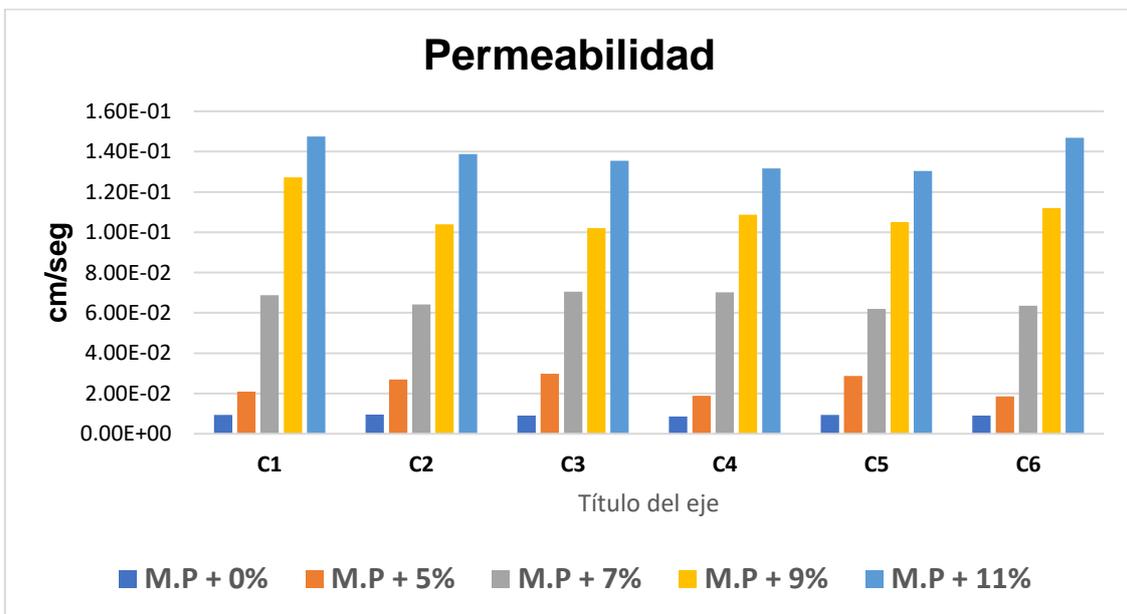


Fig. 38. Diagrama de valores de permeabilidad con adición de vidrio pulverizado

Nota. De la Fig. 38 se muestra los valores de la permeabilidad con la adición del vidrio pulverizado.

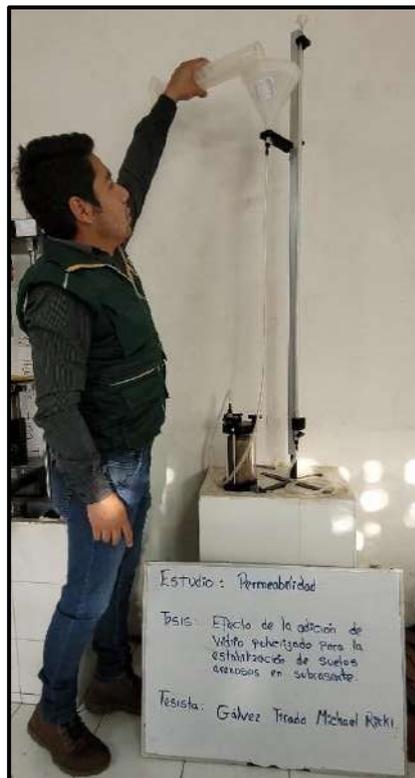


Fig. 39. Ensayo de permeabilidad

Nota. De la Fig. 39 se muestra los valores de la permeabilidad

- Ensayo químico del vidrio pulverizado

La muestra de vidrio fue previamente preparada y enviada a laboratorio. En los gráficos de barras se detalla el componente químico máximo tanto en el análisis químico elemental como en el análisis expresado en óxidos donde más de 45 % está compuesto de Silicio (Si) y más del 60% se compone de óxido de sodio (Na₂O). El informe se explica por parte del laboratorio LABICER – (UNI).

Por último, referente a establecer los porcentajes más convenientes de la adición del vidrio pulverizado en las muestras de suelo arenoso de la subrasante del A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo. Podemos entender que de acuerdo al ensayo de CBR tanto al 100% y 95%, denotándose en la imagen 35 y 36 nos demuestra que uno de los porcentajes óptimos sería al 9% de vidrio pulverizado aumentado una resistencia considerable a comparación de los porcentajes menores a este, teniendo en cuenta que el porcentaje de vidrio mezclado para la preparación de ensayos fue de botellas de diferentes tonalidades.

Puedo exponer por otro lado que en el caso de un posible diseño de pavimentación dependiendo del diseño a realizar la subrasante estabilizada con vidrio pulverizado puede llegar a ser cada vez más permeable de acuerdo con sus niveles de porcentaje del mezcal de vidrio, esta explicación se basa en el ensayo de permeabilidad que se denota en la Tabla XX.

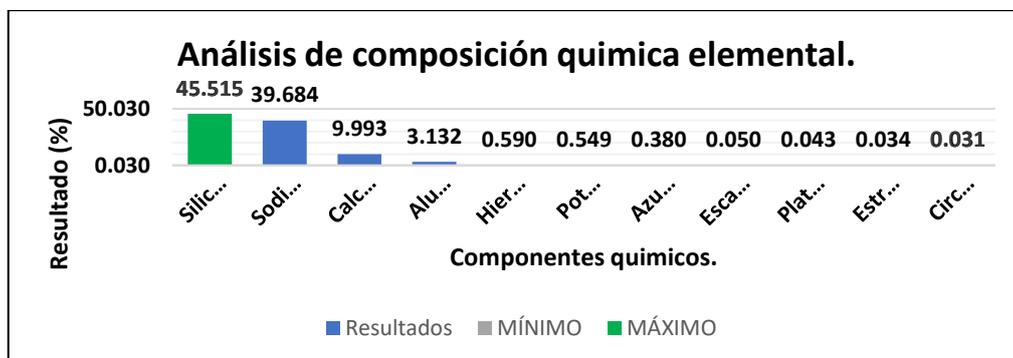


Fig. 40. Composición química elemental del vidrio pulverizado expuesto en barras

Nota. De la Fig. 40. se muestra la composición química del vidrio pulverizado.



Fig. 41. Composición química en Óxidos del vidrio pulverizado expuesto en barras

Nota. De la Fig. 41. Se muestra la composición química en Óxidos del vidrio pulverizado

3.2. Discusión

– Propiedades y características físicas del suelo

Sobre las calicatas y el ensayo de mecánica de suelos, se expresa un tipo de suelos de un SP según SUCS, y según AASTHO A-3 (0) tradicional de la zona costera del país, la excavación de las calicatas fue hecho a una profundidad de 1,50m. Revisando la investigación de Yaghoubi et al. [18] nos exponen que la tipología de suelo encontrado en la realización de su estudio fue un SW (arena bien graduada); sin embargo, Scheuermann et al. [19] en su artículo utilizan a la norma internacional ASTM para el análisis de su suelo encontrado un porcentaje de más del 34% de limos. Del mismo modo que la investigación planteada por Celi [62] nos expone sobre la tipología del suelo mediante SUCS llegando a tener un SM (arena limosa) y por el método AASTHO como un suelo de grava y arena limosa o arcilla (A-2-4). También podemos notar en las investigaciones y artículos de los autores [63] el estudio realizado a su suelo según SUCS es un CH (arcilla de alta plasticidad) – AASTHO (A-7-5) arcilla, una subrasante pobre. Luego, Sanchez & Terrones [30] nos exponen que el análisis físico de su suelo ha estudio fue un CL (arcilla de baja plasticidad) según SUCS y en AASTHO en el grupo (A-4) de granos finos. Los investigadores [31] en su estudio encontraron un CL (arcilla de baja plasticidad) y un AASHTO (A-7-6) un suelo de mala calidad según los

autores.

También Huamani [32] describe en su tipología de suelo según SUCS un CL (arcilla de baja plasticidad o magra) y SM (arena limosa) ya que en una zonificación se halló dos tipologías de suelos. AASTHO (A-2-4) con grava y limos siendo un suelo bueno para los investigadores y un (A-1-b) limos. Sin embargo, Dantas et al. [28] expone en su análisis de suelo en SUCS teniendo un SP una arena de baja graduación y no realiza la clasificación AASTHO. De igual manera los autores Baldovino et al. [22, 24] teniendo como resultado un SM y un CH.

El autor Daraei et al. [27] exponen que tiene un tipo de suelo AO sin hacer granulometría ni clasificación del suelo que obtiene para sus ensayos. Mediante lo analizado y descrito paulatinamente en las líneas anteriores podemos concordar que con su mayoría de investigadores se han realizado la clasificación de acuerdo a la normativa SUCS y AASTHO. Por otro lado, no se especifica la profundidad de excavación de toma de muestras y por último no se allá claridad en la exposición de sus parámetros normativos.

– **Propiedades químicas y características físicas del vidrio**

El ensayo de análisis químico del vidrio muestra que las botellas de vidrio de diversos colores llegando así a tener un mayor porcentaje de Óxido de sodio, (Na_2O) con un 60,664 % y el siguiente a este valor de 30,826% de Óxido de silicio, (SiO_2) siendo estos dos los valores más elevados de la composición química. El peso específico del vidrio realizado en el laboratorio fue de 2,60. Por otro lado, en el ensayo granulométrico denota que la mayor de parte pasa por la malla N°100. Según la tesis de Moncaleano [41]; determina que su mayor porcentaje químico en muestras de vidrio es de 72.56% Óxido de silicio, (SiO_2), un peso específico de 2,46. El análisis granulométrico utilizado fue por láser. Sin embargo, el tipo de vidrio utilizado en las líneas anteriores fueron de cristalería, vidriería de autos y desperdicios del sector de construcción y demoliciones.

Por otro lado, el artículo publicado por Bilgen [24] luego de hacer el molido del vidrio se pasa por la malla N°4 de un diámetro de 425 micras. Posteriormente, se elaboró un barrido químico para así detallar los porcentajes de su composición, donde se obtuvo una mezcla de

vidrio triturado menos a 12mm con un 72,61% de Óxido de silicio, (SiO_2), 13,13% Óxido de sodio, (Na_2O); vidrio triturado GLP menos a 10mm con 72,20% de (SiO_2), 12,85% de (Na_2O); vidrio marrón 72,21% de (SiO_2), 13,75% de (Na_2O) y por último vidrio verde con un 63,79% de (SiO_2), 11,72% de (Na_2O).

Del mismo modo que Daraei et al. [27] muestran su resultado químico de vidrio con un 71,21% de Óxido de silicio, (SiO_2). Y un 10,10% de Óxido de sodio, (Na_2O) siendo este último el tercer porcentaje más elevado, considerándose un vidrio WGP. Por siguiente encontramos en el artículo de Kumar et al. [63] que aplican el ensayo de granulometría al vidrio triturado, denotándose un color blanco grisáceo, con una finura menos al 90mm y un peso específico de 2,62.

Asimismo, la falta de composición química del vidrio usado también lo podemos hallarla en los documentos de investigación como tesis y artículos de los autores Valipour et al. [23, 25, 26, 30, 31, 32]. Ahora bien, de lo descrito en los párrafos anteriores podemos deducir que el estudio químico del material estabilizante como el vidrio triturado o pulverizado guarda una relación semejante a los análisis químicos que se efectuó en este trabajo investigativo. Al mismo tiempo, se pudo notar que uno de los componentes con mayor cantidad pertenece al material estabilizante es el Óxido de sodio, (Na_2O) y Óxido de silicio, (SiO_2) ya que, valores guardan una correlación próxima con el peso específico de la muestra usada en este estudio y el módulo de fineza es la mayor cantidad que pasa por la malla N°100 de ambos estudios.

– **Propiedades mecánicas del suelo más el vidrio.**

El análisis de los ensayos de suelo es un SP para agregar el porcentaje de vidrio Se considero estos porcentajes basados en antecedentes por ello se delimito entre los valores 5%;7%;9% y 11% de vidrio triturado en base al peso de la muestra para el ensayo Proctor y CBR sin embarco con estos valores aplicados dieron una mejora de acuerdo con cada porcentaje incorporado en los ensayos antes mencionado para el CBR al 100% y 95%. Ahora bien, analizando la tesis de Huamani [32] se encontró que el tipo de suelo del estudio es una SM, y de acuerdo con sus porcentajes de incorporación de vidrio fue un 9%;11% y un 13%,

obteniendo en su ensayo de Proctor que la humedad más optima es de 7% con una adición del 13% de vidrio reciclado y una máxima densidad seca de 2.205 gr/cm^3 . Por siguiente el ensayo de CBR aumenta de la muestra natural con un 31% a un 60,1% y el porcentaje de vidrio agregado es de 13% este dato es el CBR al 100% y al 95% los valores son 26% de la muestra natural y aumenta un 52% con el mismo porcentaje agregado.

Entre tanto, Sanchez & Terrones [30], obtienen de su análisis de suelo una arcilla de baja plasticidad (CL) según SUCS y utiliza 4 porcentajes 0%;10%;15% y 20% de adición en proporción de peso para el ensayo Proctor modificado y CBR. Partiendo de un resultado del ensayo Proctor con una MDS $1,710 \text{ kg/cm}^2$ y optimo contenido de humedad de 16,20% llegando a $1,807 \text{ kg/cm}^2$ con un óptimo contenido de humedad de 12.20%. Asimismo, en el ensayo de CBR se partido del valor 4,9% siendo clasificado según la MTC S1 como subrasante pobre y posteriormente, al agregar los porcentajes de vidrio se dio un resultado al 100% CBR 20% de la MDS y 16,8% al 95% de CBR.

Aunado a lo anteriormente expuesto, podemos notar que es muy semejante la utilización del vidrio reciclado para la estabilización de suelos sin embargo el tipo de suelo no es igual, pero si nos basamos a los ensayos de Proctor y CBR guardan una concordancia en el aumento de la máxima densidad seca y porcentaje de CBR en todos sus porcentajes agregados. Ya que a mayor aumento de CBR mayor resistencia.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Se determinó que presenta un IMDA de 213 vehículos/día, está dentro de la categoría de carretera de tercera clase.

La tipología del suelo fue un SP (arena pobremente graduada) según la clasificación SUCS y según AASHTO una arena fina, A-3 (0) en 5 calicatas, A-1-B (0) en una calicata.

Las propiedades mecánicas del suelo encontrado fueron de 7,54% de humedad promedio, un promedio de 0,18% de sales, sin presentar límites de Atterberg. según el ensayo la D.M.S de un promedio de 1,90 gr/cm³ y un C.O.H de 12,37%. un CBR al 100% de 12,85% y al 95% un 7,68%.

Las propiedades físicas y mecánicas del suelo arenoso encontrado a nivel de subrasante, adicionando el vidrio pulverizado con los porcentajes de 5%;7%;9% y 11% fue su D.M.S promedio de 1,92% gr/cm³; 1,95% gr/cm³; 1,98% gr/cm³ y un 1,96% gr/cm³. Respectivamente para cada porcentaje de estudio. Un C.O.H de 11,73%; 10,77%; 9,86% y 10,38%. Del ensayo de CBR al 100% se logró, 11,82%; 14,93%; 16,32% y 15,83%. Al 95% de CBR, 8,03%; 8,58%; 9,32% y 9,08%.

Los componentes químicos encontrados mediante el ensayo de fluorescencia de rayos X- EDX fueron en composición química elemental el Silicio (Si) y Sodio (Na) con un 45,515% del total y un 39,684% respectivamente siendo estos componentes los más elevados. En la composición química expresado en óxidos el Óxido de sodio, (Na₂O) con un 60,664% y un 30,826% de Óxido de silicio, (SiO₂).

De la adición del 5%;7%;9% y 11% de vidrio pulverizado al suelo arenoso a nivel de subrasante del A.A.H.H. Pedro Ruiz Gallo. El 9% de adición de vidrio pulverizado se considera el porcentaje que dio mejores resultados en MDS y CBR.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda usar la adición del 9% de vidrio reciclado pulverizado en suelos arenosos, con la finalidad de hallar referencias más exactas sobre la influencia que puede

tener este material estabilizante.

Se recomienda el adecuado uso de protectores en proceso de pulverización del vidrio ya que pueden ser perjudiciales para el ojo humano y vías respiratorias.

Se recomienda usar la adición del 9% de vidrio reciclado pulverizado en suelos arcillosos para verificar si es posible mejorar las propiedades físico mecánicas del suelo

Para la trituración del vidrio se recomienda usar molino de esferas u molino de minerales.

Se recomienda tomar como antecedente de estudio el 9% de vidrio reciclado pulverizado en suelos arenosos para el diseño asfáltico de una carretera de tercera clase.

REFERENCIAS

- [1] N. A. Al-Saray, Q. S. Shafiq y M. A. Ibrahim, «Improvement of strength characteristics for sandy soils by polypropylene fibers (PPF),» *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1895, 2021.
- [2] . M. I. Más-López, . E. M. García del Toro, A. L. Patiño y J. M. García, «Eco-Friendly Pavements Manufactured with Glass Waste: Physical and Mechanical Characterization and Its Applicability in Soil Stabilization,» *Materials*, vol. 13, nº 17, 2020.
- [3] E. Harrison, A. Berenjian y M. Seifan, «Recycling of waste glass as aggregate in cement-based materials,» *Environmental Science and Ecotechnology*, vol. 4, 2020.
- [4] M. . A. Abdalla, T. Endo, T. Maegawa, A. I. Mamedov y N. Yamanaka, «Effectiveness of organic amendment and application thickness on properties of a sandy soil and sand stabilization,» *Journal of Arid Environments*, vol. 183, 2020.
- [5] E. Ivanova Téneva, «Estabilización de suelos con bacterias *Sporosarcina pasteurii*,» Barcelona , 2020.
- [6] M. Zirak Baroughi, A. Hassan Rezaei y . H. Katebi, «Influence of “NicoFloK” Polymer-Mineral with Portland Cement on Granular Soils and Recycled Asphalt Material,» *THE BALTIC JOURNAL OF ROAD AND BRIDGE ENGINEERING*, vol. 15, nº 5, pp. 94-117, 2020.
- [7] L. Jian-Xin, Z. Yifan, H. Pingping, W. Shengnan, S. Peiliang y P. Chi Sun, «Sustainable reuse of waste glass and incinerated sewage sludge ash in insulating building products: Functional and durability assessment,» *Journal of Cleaner Production*, vol. 236, 2019.

- [8] L. Abdeldjouad, A. Asadi, R. J. Ball, H. Nahazanan y B. B. Huat, «Application of alkali-activated palm oil fuel ash reinforced with glass fibers in soil stabilization,» *Soils and Foundations*, vol. 59, nº 5, pp. 1552-1561, 2019.
- [9] J. Forero, «EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DE ALTERNATIVAS PARA MEJORAMIENTO DE SUBRASANTES EN UN CORREDOR VIAL DE BOGOTÁ D.C.,» Bogota D.C, 2019.
- [10] L. Haro, «Efecto de la adición de vidrio reciclado en la estabilización de suelo arenoso en el A.H. Villa Hermosa, Nuevo Chimbote,» Nuevo chimbote, 2021.
- [11] C. S. A. Carhuapoma Najarro y J. . B. Tito Sánchez, «Propuesta de mejora del comportamiento mecánico de Pavimentos Flexibles mediante la aplicación de polvo de fibra de vidrio reciclado sobre subrasante arcillosa de baja plasticidad aplicada al tramo I de la carretera Rodríguez de Mendoza, Amazonas - Perú,» 2021.
- [12] Y. Ninanya, «EFECTOS DE LA DIATOMITA EN LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS FINOS PARA SUBRASANTE,» Huancayo, 2021.
- [13] A. H. Reyes Morales, «MEJORAMIENTO DE SUELOS GRANULARES MEDIANTE EL USO DE COLUMNAS DE GRAVA,» LIMA, 2020.
- [14] C. M. Chaca Limache, Y. N. Choquecahua Cahuana, D. G. Marmanillo Mamani y M. . F. Villegas Aguilar, «Estudio del mucílago de penca de tuna para la estabilización de suelos arenoso arcilloso en la subrasante, Jicamarca Huarochiri 2019,» Jicamarca Huarochiri, 2019.
- [15] A. Quiroz Alcántara, «“Estabilización de suelos con cloruro de sodio, en el camino de bajo volumen de tránsito desde el caserío Los Tubos hasta el caserío Pozo Cuarenta, Distrito de Mórrope, Provincia de Lambayeque, Departamento Lambayeque”,» Mórrope, 2020.

- [16] O. Coronado Zuloeta, «Estabilización de Suelos No Cohesivos De Lambayeque Aplicando Bacterias Calcificantes,» Lambayeque, 2019.
- [17] . A. C. F. Becerra Santillán y A. E. Herrera Gonzáles, «ESTABILIZACIÓN DE ARCILLAS, ARENAS Y AFIRMADOS, EMPLEANDO LOS CEMENTOS PACASMAYO VÍAFORTE, MOCHICA Y QHUNA; LAMBAYEQUE. 2018,» Pimentel, 2019.
- [18] E. Yaghoubi, M. Yaghoubi, M. Guerrieri and N. Sudarsanan, "Improving expansive clay subgrades using recycled glass: Resilient modulus characteristics and pavement performance," *Construction and Building Materials*, vol. 302, 2021.
- [19] H. Scheuermann, C. Guilherme, R. Wink, L. Dornelles and N. Consoli , "The Effect of Key Parameters on the Strength of a Dispersive Soil Stabilized with Sustainable Binders," *Geotechnical and Geological Engineering*, vol. 39, p. 5395–5404, 2021.
- [20] K. Celi, "Estabilización de suelos granulares de subrasante con finos de tereftalato de polietileno (PET), polipropileno (PP) y polietileno (PE)," Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil, 2021.
- [21] C. Moncaleano, "Melhoramento de un solo granular por ativação alcalina de residuos de vidrio y cal de casca de ovo," Porto Alegre, 2021.
- [22] J. Baldovino, R. Izzo, J. Rose and M. Domingos, "Strength, durability, and microstructure of geopolymers based on recycled-glass powder waste and dolomitic lime for soil stabilization," *Construction and Building Materials*, vol. 271, p. 121874, 29 November 2021.
- [23] M. Valipour, P. Tabatabaie Shourijeh and A. Mohammadinia, "Application of recycled tire polymer fibers and glass fibers for clay reinforcement," *Transportation Geotechnics*, vol. 27, p. 100474, 2021.

- [24] G. Bilgen, "Utilization of Powdered Glass as an Additive in Clayey Soils," *Geotechnical and Geological Engineering*, vol. 38, p. 3163–3173, 30 Enero 2020.
- [25] S. Rabab'ah, O. Hattamleh, H. Aldeeky and B. Alfoul, "Effect of glass fiber on the properties of expansive soil and its utilization as subgrade reinforcement in pavement applications," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 14, p. e00485, 2020.
- [26] M. Saberian, J. Li, M. Boroujeni, D. Law and C.-Q. Li, "Application of demolition wastes mixed with crushed glass and crumb rubber in pavement base/subbase," *Resources, Conservation & Recycling*, vol. 156, p. 104722, 2020.
- [27] A. Daraei, R. Blayi, A. Sherwani, H. Hashim, R. Faraj and A. Daraei, "Strength improvement of expansive soil by utilizing waste glass powder," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, p. e00427, 2020.
- [28] S. Dantas, C. Farias and A. Aragão, "Stabilization of sandy soil with high content of asphalt emulsion," *Civil Engineering*, vol. 73, no. 2, 2020.
- [29] N. C. Consoli, E. . J. Bittar Marin, R. A. Quiñónez Samaniego, K. . S. Heineck y . A. . D. R. Johann, «Use of Sustainable Binders in Soil Stabilization,» *American Society of Civil Engineers*, vol. 31, nº 2, 2020.
- [30] C. Sanchez and R. Terrones, "Estabilización de suelos utilizando híbrido de polvo de concha de abanico y vidrio reciclado, Huacacorral," Lima, 2020.
- [31] O. R. J. Pusari, "Estudio experimental de mejoramiento de las propiedades de resistencia al corte de un suelo expansivo con polvo de vidrio reciclado y fibras de polipropileno en la ciudad de Talara departamento de Piura," Lima, 2020.
- [32] A. Huamani, "Efecto de vidrio reciclado y cenizas volantes de carbón en la estabilización de suelos arcillosos, Las Palmeras - Puente Piedra," Lima, 2020.

- [33] D. Santa Cruz, «ZONIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO DE LA LOCALIDAD DE SORITOR DEL DISTRITO DE SORITOR – PROVINCIA DE MOYOBAMBA – REGIÓN SAN MARTÍN,» <http://repositorio.unsm.edu.pe/>, Tarapoto, 2018.
- [34] V. Y. Rodriguez Yupanqui y J. K. Silva Alcantara, «ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ADICIONANDO CEMENTO PORTLAND TIPO I MAS CAL HIDRATADA EN VIAS AFIRMADAS, PARA EL CENTRO POBLADO ALTO TRUJILLO, EL PORVENIR - LA LIBERTAD,» Trujillo, 2019.
- [35] A. G. López Colonia y C. N. Mendoza Ríos, «Efecto de las diferentes concentraciones de lodos secos del PTAR – COVICORTI para el mejoramiento de suelos áridos.,» Trujillo, 2018.
- [36] C. Surichaqui, «MEJORAMIENTO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO -MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE EN UNA VÍA AFIRMADA DE LA RED VIAL DEPARTAMENTAL DE LA REGIÓN JUNÍN MEDIANTE LA ESTABILIZACIÓN QUÍMICA CON ÓXIDO DE CALCIO - 2016,» Huancayo, 2017.
- [37] E. Martinez Chavez , «ESTABILIZACION DE SUELOS COHESIVOS CON ADITIVO ÓRGANOSILANOS A NIVEL DE SUBRASANTE,» Huancayo, 2019.
- [38] L. F. Herrera Mendieta y . L. F. Loor Carpio, «DISEÑO, CONTROL Y CUIDADO EN LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS PARA PAVIMENTO DE VÍAS,» Guayaquil, 2021.
- [39] . J. . S. Nieto Vega , «EVALUACIÓN DEL USO DE ADITIVOS QUÍMICOS NO TRADICIONALES COMO ESTABILIZADORES DE SUELOS LIMOSOS PARA CAMINOS PRODUCTIVOS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO,» 2019.
- [40] MTC, Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de Bajo Volumen de Transito., Lima, 2008.

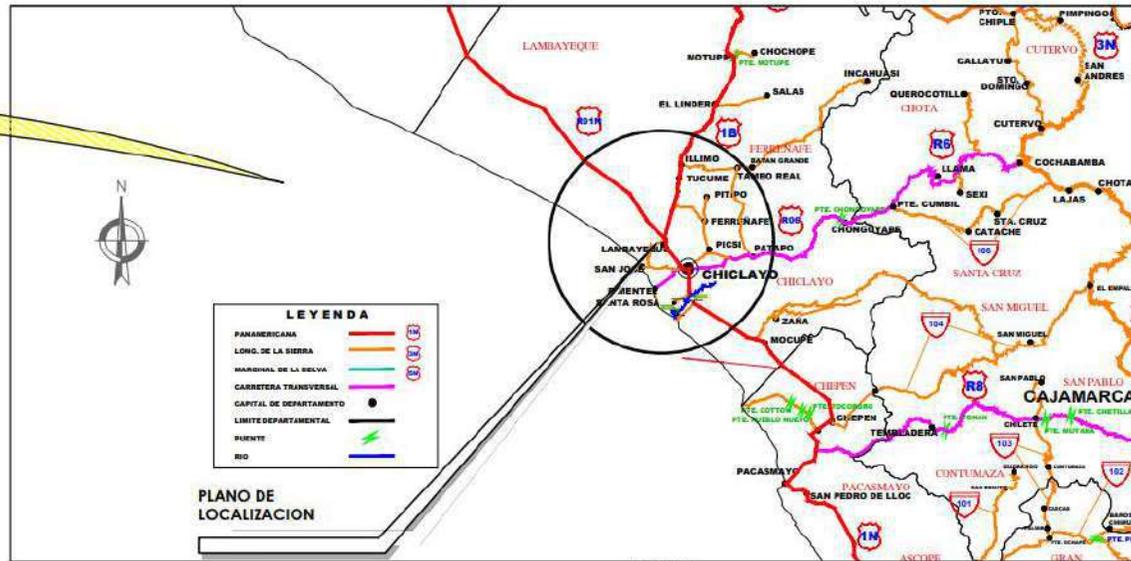
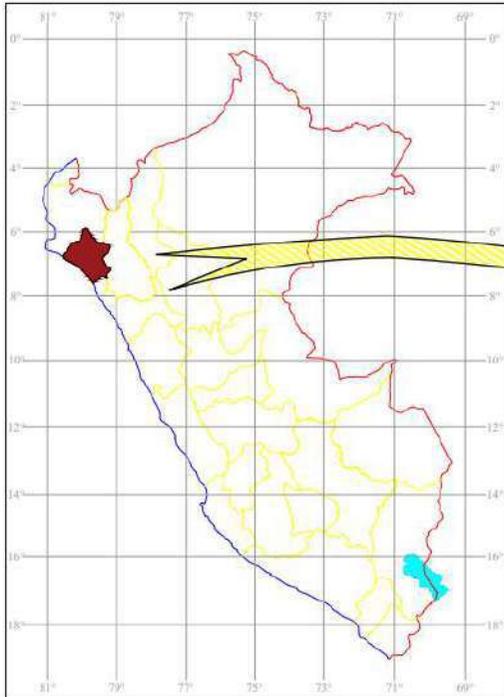
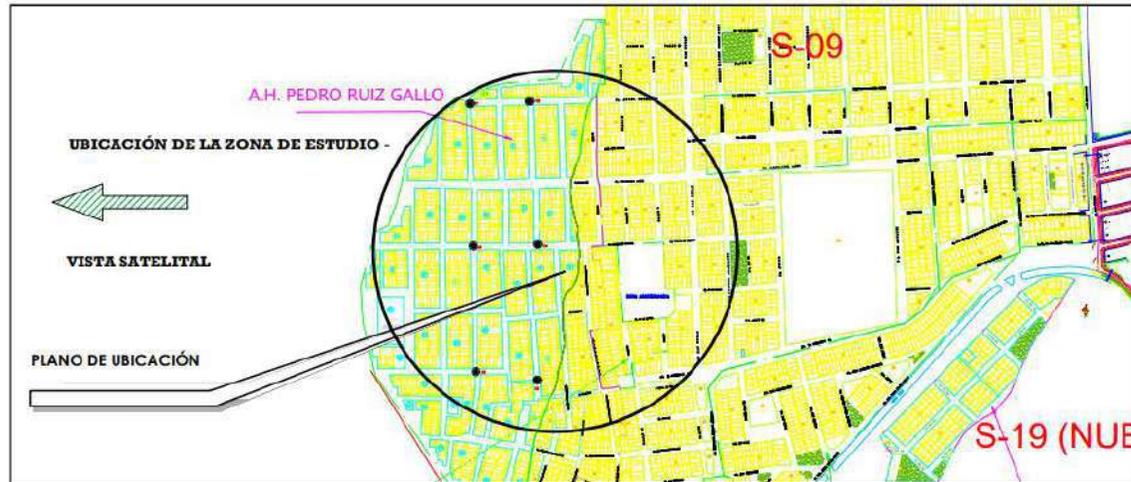
- [41] C. Moncaleano, "Melhoramento de um solo granular por ativação alcalina de resíduos de vidro e cal de casca de ov," Porto Alegre, 2021.
- [42] G. M. Walhoff Tello, «INFLUENCIA DEL VIDRIO MOLIDO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESION DEL CONCRETO Y COSTOS DE FABRICACIÓN, COMPARADO CON EL CONCRETO CONVENCIONAL, BARRANCA-2016,» Huaraz, 2017.
- [43] L. Gutierrez, El concreto y otros materiales para la construcción, bogota: <https://repositorio.unal.edu.co/>, 2003.
- [44] I. C. Coello Llerena, «DIVISIONES DE AMBIENTES INTERIORES CON EL USO DE RESIDUOS DE VIDRIO,» Ambato, 2019.
- [45] A. Montejo, Ingenieria de Pavimentos Para Carreteras, SEGUNDA, Ed., Bogota, 2002.
- [46] M. Gutiérrez, «"ESTABILIZACION QUIMICA DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS EN EL PERU Y VENTAJAS COMPARATIVAS DEL CLORURO DE MAGNESIO (BISCHOFITA) FRENTE AL CLORURO DE CALCIO",» <https://repositorio.urp.edu.pe/>, LIMA, 2010.
- [47] I. Chacon, «"Determinación del efecto del estabilizante Consolid, para mejorar la capacidad portante del suelo limo-arenoso, para cimentaciones superficiales, San Sebastián, Cusco 2021",» <https://repositorio.ucv.edu.pe/>, San sebastián, 2021.
- [48] J. A.-G. A. M. d. G. R. & O. A. Rivera, «Estabilización química de suelos - Materiales convencionales y activados alcalinamente (revisión),» *Informador técnico*, vol. VOL. 84 NÚM. 2 (2020), pp. 202-226, 31 Mayo 2020.
- [49] MTC, Manual de Carreteras. Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, Lima, 2013.
- [50] ASTM, Determinacion del tamaño de las particulas de suelos, D-422-63.

- [51] J. Toirac Corral, «CARACTERIZACIÓN GRANULOMÉTRICA DE LAS PLANTAS PRODUCTORAS DE ARENA EN LA REPÚBLICA DOMINICANA, SU IMPACTO EN LA CALIDAD Y COSTO DEL HORMIGÓN,» *Ciencia y Sociedad*, nº 37, pp. 293-334, 2012.
- [52] W. Botía, «MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE ENSAYOS DE SUELOS Y MEMORIA DE CÁLCULO,» BOGOTA, 2015.
- [53] MTC, «MANUAL DE ENSAYO DE MATERIALES,» E-132, p. 1269, 2016.
- [54] Malvern Panalytical, «Malvern Panalytical a Spectris Company,» 2021. [En línea]. Available: <https://www.malvernpanalytical.com/es/products/technology/xray-analysis/x-ray-fluorescence>.
- [55] M. G. C. Faraldos, Técnicas de Análisis y Caracterización de Materiales. Consejo Superior de Investigación Científica., vol. 2, <http://publicacionesoficiales.boe.es/>, Ed., Madrid: Biblioteca de Ciencias, 2011.
- [56] C. Bernal, Metodología de la investigación, tercera ed., vol. tercera, O. F. Palma, Ed., Bogotá: PEARSON, 2012, p. 320.
- [57] C. Fernandez Collado y P. Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, Mexico D.F., 2014.
- [58] A. G. O. M. S. Firoozi, «Fundamentals of soil stabilization,» *International Journal of Geo-Engineering*, p. 16, 2017.
- [59] AASHTO, Standard Specification for Glass Cullet Use for Soil–Aggregate Base Course, M 318.
- [60] L. P. R. V. S. Perez, Metodología de la Investigación Científica, Buenos Aires : Maipue, 2020, p. 401.

- [61] M. N. S. Monroy, Metodología de la Investigación, Ciudad de MeXICO: Lapslázuli, 2018, p. 169.
- [62] K. Celi, «Estabilización de suelos granulares de subrasante con finos de tereftalato de polietileno (PET), polipropileno (PP) y polietileno (PE),» Ambato, 2021.
- [63] A. Kumar, G. Singh and A. Kimar, "Comparative study of soil stabilization with glass powder, plastic and e-waste: A review," *Materials Today: Proceedings*, vol. 32, no. 4, pp. 771-776, 2020.

V. ANEXOS

Anexo I. Plano de Ubicación geográfica de estudio



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

ALUMNO: GALVEZ IBARRO MICHAEL RONI
 CURSO: INVESTIGACIÓN
 CÉDULA: X
 ESC. PROFES.: ESCUELA INGENIERIA CIVIL

Departamento:

LAMBAYEQUE

Provincia:

LAMBAYEQUE

Distrito:

LAMBAYEQUE

Título:

UBICACIÓN

Proyecto:

"EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE."

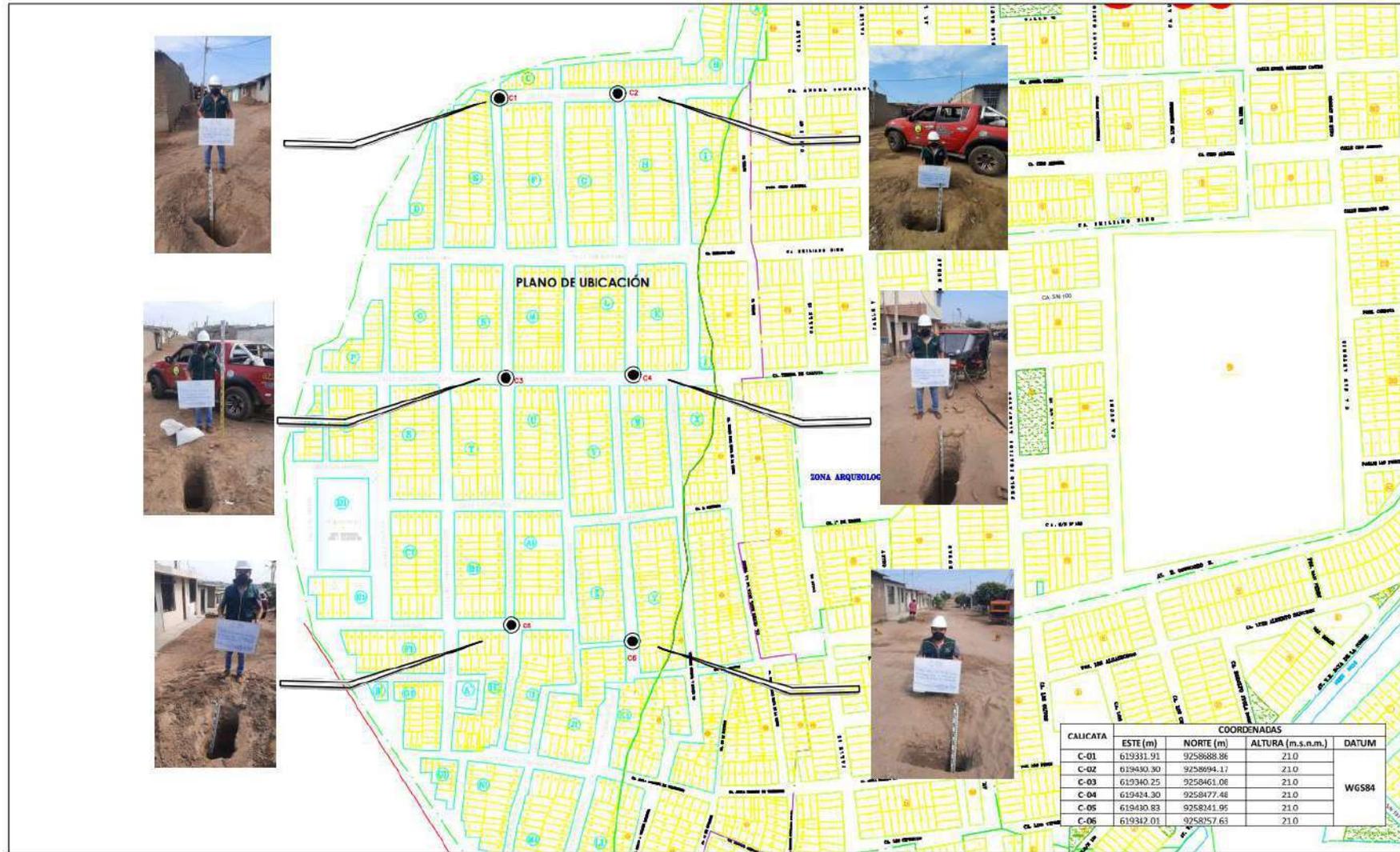
Escala: INDICADA

Fecha: MAYO, DEC., 2022

Plano:

PU-01

Anexo II. Plano de ubicación de calicatas y coordenadas



CALICATA	COORDENADAS			DATUM
	ESTE (m)	NORTE (m)	ALTURA (m.s.n.m.)	
C-01	619331.91	9258888.86	21.0	WG584
C-02	619430.30	9258694.17	21.0	
C-03	619340.25	9258461.08	21.0	
C-04	619424.30	9258477.48	21.0	
C-05	619430.83	9258241.95	21.0	
C-06	619342.01	9258257.63	21.0	



UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN

ALUMNO : GALVEZ TIBADO MICHAEL RICH
 CURSO : INVESTIGACION
 CICLO : X
 ECG. PROFES. : ESCUELA INGENIERIA CIVIL

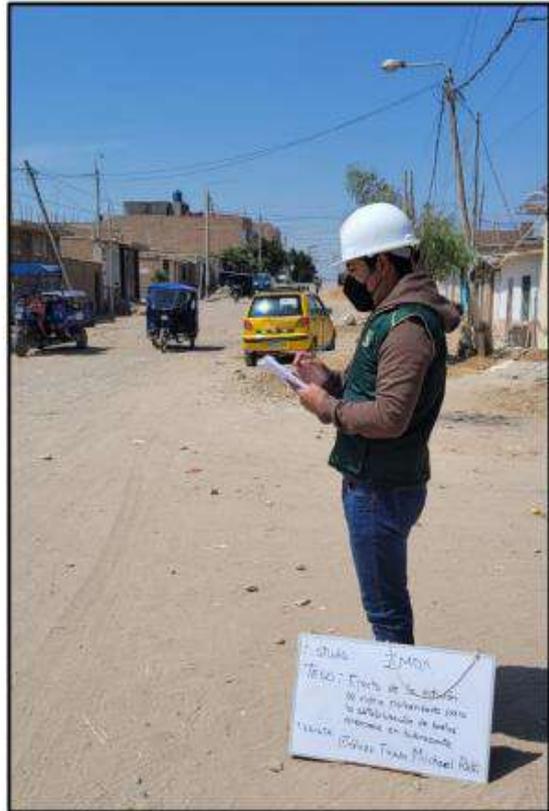
Departamento: LAMBAYEQUE
 Provincia: LAMBAYEQUE
 Distrito: LAMBAYEQUE

Título: **CALICATAS**

Proyecto: "EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE."

Escala: 1/2000
 Fecha: MAYO DEL 2022
 Plano: **CA-01**

Anexo III. Panel fotográfico IMDA



Anexo IV. Análisis de estudio IMDA

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo : 1
 Cod Estación: E - 1
 Estación: CALLE N1

Ubicacion: AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
 Sentido: ENTRADA
 Dia: JUEVES Fecha: 05-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		COMBI RURAL	MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.04
01-02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
02-03	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.13
03-04	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.04
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
06-07	3	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.25
07-08	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.08
08-09	1	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.25
09-10	5	-	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11.46
10-11	4	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.25
11-12	5	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.25
12-13	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.21
13-14	5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.29
14-15	6	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12.50
15-16	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.25
16-17	2	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.29
17-18	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.08
18-19	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.21
19-20	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.17
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.08
22-23	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.17
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	45	0	14	9	25	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	100.00
%	46.88	0.00	14.58	9.38	26.04	0.00	3.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1 Ubicación AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
 Cod Estación E - 1 Sentido SALIDA
 Estación CALLE N1 Día JUEVES Fecha 05-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
01-02	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
02-03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
03-04	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	4	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.31
06-07	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
07-08	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
08-09	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
09-10	4	-	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.31
10-11	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
11-12	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
12-13	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
13-14	4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.22
14-15	3	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.28
15-16	6	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.28
16-17	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
17-18	1	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
18-19	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
19-20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
22-23	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	39	0	17	9	30	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	100.00
%	40.21	0.00	17.53	9.28	30.93	0.00	2.06	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	100.00	

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1 Ubicación AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
 Cod Estación E - 1 Sentido AMBOS
 Estación CALLE N1 Dia JUEVES Fecha 05-May-22

HORA	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
		WAGON	PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.52
01-02	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.07
02-03	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.55
03-04	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.04
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	4	-	2	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.18
06-07	5	-	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.70
07-08	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.07
08-09	2	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.18
09-10	9	-	2	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10.88
10-11	7	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.70
11-12	5	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.15
12-13	4	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.18
13-14	9	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	7.25
14-15	9	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10.88
15-16	10	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7.77
16-17	4	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6.74
17-18	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.15
18-19	4	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	5.18
19-20	2	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.59
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2.07
22-23	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	4.15
23-24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
TOTAL	84	0	31	18	55	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	100.00
%	43.52	0.00	16.06	9.33	28.50	0.00	2.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1 Ubicación AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
 Cod Estación E - 1 ENTRADA
 Estación CALLE N1 Dia VIERNES Fecha 06-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.83
01-02	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.75
02-03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.92
03-04	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.83
04-05	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.75
05-06	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.83
06-07	-	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.42
07-08	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.75
08-09	3	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.50
09-10	5	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	11.01
10-11	3	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.50
11-12	5	-	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	11.93
12-13	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.59
13-14	4	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.42
14-15	3	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9.17
15-16	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.67
16-17	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.75
17-18	3	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7.34
18-19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.83
19-20	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.67
20-21	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.75
21-22	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.92
22-23	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.92
23-24	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.92
TOTAL	38	0	25	7	37	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	100.00
%	34.86	0.00	22.94	6.42	33.94	0.00	1.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH 'PEDRO RUIZ GALLO'
SALIDA
VIERNES Fecha 06-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.61
01-02	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.81
02-03	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.61
03-04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.81
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.03
06-07	5	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	8.87
07-08	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.42
08-09	5	-	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	9.68
09-10	1	-	2	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	8.06
10-11	4	-	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	9.68
11-12	2	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.65
12-13	4	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6.45
13-14	5	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7.26
14-15	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.23
15-16	4	-	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	8.87
16-17	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.23
17-18	3	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6.45
18-19	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.03
19-20	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.42
20-21	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.61
21-22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.81
22-23	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.81
23-24	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.61
TOTAL	57	0	18	11	37	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124	100.00
%	45.97	0.00	14.52	8.87	29.84	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1
Cod Estación E - 1
Estación CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
AMBOS
VIERNES
Fecha 06-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.72
01-02	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.72
02-03	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.29
03-04	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.29
04-05	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.29
05-06	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.00
06-07	5	-	3	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	7.73
07-08	3	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.58
08-09	8	-	1	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	7.73
09-10	6	-	2	4	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22	9.44
10-11	7	-	4	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	7.73
11-12	7	-	2	2	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	8.58
12-13	5	-	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	5.58
13-14	9	-	1	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	6.87
14-15	5	-	2	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6.01
15-16	4	-	2	1	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6.44
16-17	4	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.00
17-18	6	-	2	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	6.87
18-19	6	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.00
19-20	4	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.00
20-21	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.15
21-22	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.86
22-23	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.86
23-24	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.29
TOTAL	95	0	43	18	74	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	233	100.00
%	40.77	0.00	18.45	7.73	31.76	0.00	1.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
ENTRADA
SABADO Fecha 07-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.69
01-02	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.69
02-03	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.69
03-04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
04-05	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.69
05-06	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.54
06-07	4	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.93
07-08	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.24
08-09	-	-	-	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.08
09-10	4	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.93
10-11	5	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	9.32
11-12	5	-	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	10.17
12-13	-	-	1	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.93
13-14	1	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.24
14-15	4	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.93
15-16	5	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	8.47
16-17	4	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7.63
17-18	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.39
18-19	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.08
19-20	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.08
20-21	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.85
21-22	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.69
22-23	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.85
23-24	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.85
TOTAL	53	0	23	9	31	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118	100.00
%	44.92	0.00	19.49	7.63	26.27	0.00	1.69	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	100.00	

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:
Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
SALIDA
SABADO

Fecha 07-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.92
01-02	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.88
02-03	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.92
03-04	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.88
04-05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.96
05-06	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.81
06-07	4	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.77
07-08	5	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	10.58
08-09	4	-	-	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8.65
09-10	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.85
10-11	-	-	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.77
11-12	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.88
12-13	2	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8.65
13-14	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.81
14-15	3	-	2	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	11.54
15-16	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.88
16-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
17-18	2	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7.69
18-19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.92
19-20	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.81
20-21	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.96
21-22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.96
22-23	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.92
23-24	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.96
TOTAL	40	0	19	9	35	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104	100.00
%	38.46	0.00	18.27	8.65	33.65	0.00	0.96	0.00	0.00	-	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1
Cod Estación E - 1
Estación CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
AMBOS
SABADO Fecha 07-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.80
01-02	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.25
02-03	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.80
03-04	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.35
04-05	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.35
05-06	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.60
06-07	8	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	5.86
07-08	9	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7.21
08-09	4	-	-	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6.76
09-10	4	-	-	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4.95
10-11	5	-	3	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	7.66
11-12	5	-	3	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6.76
12-13	2	-	3	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7.21
13-14	1	-	2	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.50
14-15	7	-	3	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	8.56
15-16	8	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	5.86
16-17	4	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.05
17-18	4	-	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.41
18-19	7	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.60
19-20	8	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	4.95
20-21	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.90
21-22	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.35
22-23	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.35
23-24	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.90
TOTAL	93	0	42	18	66	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222	100.00
%	41.89	0.00	18.92	8.11	29.73	0.00	1.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
ENTRADA
DOMINGO
Fecha 08-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.73
01-02	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.91
02-03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.91
03-04	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.91
04-05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.91
05-06	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.73
06-07	5	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8.18
07-08	3	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	8.18
08-09	-	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.36
09-10	-	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.36
10-11	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.73
11-12	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.55
12-13	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.73
13-14	3	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	9.09
14-15	4	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.36
15-16	4	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.36
16-17	5	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.36
17-18	3	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.36
18-19	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.45
19-20	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.55
20-21	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.82
21-22	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.82
22-23	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.82
23-24	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.82
TOTAL	44	0	30	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110	100.00
%	40.00	0.00	27.27	0.00	32.73	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	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1
Cod Estación E - 1
Estación CALLE N1

Ubicacion AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
Sentido SALIDA
Dia DOMINGO Fecha 08-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
01-02	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
02-03	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
03-04	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
04-05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
05-06	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
06-07	5	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.31
07-08	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.09
08-09	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.12
09-10	1	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
10-11	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.09
11-12	4	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.25
12-13	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.09
13-14	2	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.28
14-15	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
15-16	4	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	11.34
16-17	5	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	12.37
17-18	1	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.19
18-19	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.15
19-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.03
22-23	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
23-24	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.06
TOTAL	35	0	22	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	100.00
%	36.08	0.00	22.68	0.00	41.24	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	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
AMBOS
DOMINGO

Fecha 08-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.93
01-02	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.97
02-03	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.97
03-04	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.45
04-05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.48
05-06	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.42
06-07	10	-	2	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	9.18
07-08	6	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.80
08-09	-	-	3	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.31
09-10	1	-	3	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6.28
10-11	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.90
11-12	7	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6.28
12-13	-	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.90
13-14	5	-	4	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	9.18
14-15	4	-	3	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.80
15-16	8	-	3	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	8.70
16-17	10	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	9.18
17-18	4	-	5	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6.28
18-19	9	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.31
19-20	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.42
20-21	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0.97
21-22	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.45
22-23	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.93
23-24	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.93
TOTAL	79	0	52	0	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	100.00
%	38.16	0.00	25.12	0.00	36.71	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	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
ENTRADA
LUNES

Fecha 09-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
01-02	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.10
02-03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.10
03-04	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.20
04-05	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.30
05-06	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.20
06-07	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.30
07-08	5	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.89
08-09	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
09-10	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
10-11	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.49
11-12	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
12-13	5	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.59
13-14	3	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.69
14-15	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
15-16	3	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.89
16-17	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.30
17-18	4	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.79
18-19	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.30
19-20	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.20
22-23	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.10
23-24	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.20
TOTAL	43	0	22	5	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	100.00
%	47.25	0.00	24.18	5.49	21.98	0.00	1.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
SALIDA
LUNES Fecha 09-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.34
01-02	1	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.13
02-03	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
03-04	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.78
04-05	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.78
05-06	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
06-07	3	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.47
07-08	1	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.47
08-09	3	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4.69
09-10	5	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	7.81
10-11	1	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.91
11-12	3	-	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	7.81
12-13	-	-	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.47
13-14	4	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7.03
14-15	5	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	8.59
15-16	5	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.47
16-17	5	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	8.59
17-18	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	3.91
18-19	4	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4.69
19-20	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.47
20-21	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.78
21-22	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
22-23	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
23-24	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
TOTAL	51	0	24	11	40	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	100.00
%	39.84	0.00	18.75	8.59	31.25	0.00	1.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
AMBOS
LUNES
Fecha 09-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	2	-	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3.20
01-02	1	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.28
02-03	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.37
03-04	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.37
04-05	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.83
05-06	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.83
06-07	4	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.57
07-08	6	-	1	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7.31
08-09	5	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.57
09-10	9	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6.39
10-11	1	-	-	2	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.57
11-12	4	-	3	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6.39
12-13	5	-	1	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	5.94
13-14	7	-	2	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7.31
14-15	7	-	1	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	6.85
15-16	8	-	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7.31
16-17	8	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6.39
17-18	6	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	5.94
18-19	6	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4.11
19-20	8	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.02
20-21	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.46
21-22	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.83
22-23	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.37
23-24	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.83
TOTAL	94	0	46	16	60	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219	100.00
%	42.92	0.00	21.00	7.31	27.40	0.00	1.37	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	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1 Ubicación AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
 Cod Estación E - 1 Sentido ENTRADA
 Estación CALLE N1 Dia MARTES Fecha 10-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.63
01-02	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.88
02-03	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.88
03-04	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.75
04-05	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.75
05-06	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.63
06-07	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.39
07-08	3	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.14
08-09	4	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7.89
09-10	3	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.26
10-11	5	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.14
11-12	2	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7.89
12-13	2	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7.02
13-14	3	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	7.89
14-15	5	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	7.02
15-16	3	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	5.26
16-17	4	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	9.65
17-18	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	6.14
18-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
19-20	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4.39
20-21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.88
21-22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.88
22-23	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.88
23-24	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.75
TOTAL	51	0	21	11	29	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114	100.00
%	44.74	0.00	18.42	9.65	25.44	0.00	1.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
SALIDA
MARTES Fecha 10-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
00-01	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.08
01-02	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.13
02-03	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.13
03-04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.04
04-05	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.08
05-06	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.08
06-07	1	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.25
07-08	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.04
08-09	2	-	2	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10.42
09-10	1	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.21
10-11	-	-	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.29
11-12	2	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.33
12-13	5	-	1	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	13.54
13-14	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.21
14-15	-	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.17
15-16	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.17
16-17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
17-18	1	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.25
18-19	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.13
19-20	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.21
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.13
22-23	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.08
23-24	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.04
TOTAL	22	0	30	10	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96	100.00
%	22.92	0.00	31.25	10.42	35.42	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	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
AMBOS
MARTES

Fecha 10-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	2	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.38
01-02	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.90
02-03	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.90
03-04	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.43
04-05	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.90
05-06	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.38
06-07	2	-	1	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.24
07-08	3	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	3.81
08-09	6	-	3	3	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	9.05
09-10	4	-	1	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.24
10-11	5	-	3	2	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6.67
11-12	4	-	1	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	8.10
12-13	7	-	2	4	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	10.00
13-14	3	-	2	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	6.67
14-15	5	-	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	5.71
15-16	3	-	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.76
16-17	4	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.24
17-18	6	-	3	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6.19
18-19	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.43
19-20	8	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.76
20-21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.48
21-22	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.90
22-23	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.43
23-24	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.43
TOTAL	73	0	51	21	63	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	100.00
%	34.76	0.00	24.29	10.00	30.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1
Cod Estación E - 1
Estación CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
ENTRADA
MIERCOLES Fecha 11-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.13
01-02	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.30
02-03	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.20
03-04	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.20
04-05	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.10
05-06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
06-07	3	-	2	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.89
07-08	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.30
08-09	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.30
09-10	4	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	8.79
10-11	4	-	1	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	13.19
11-12	5	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.89
12-13	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
13-14	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.20
14-15	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.49
15-16	4	-	1	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9.89
16-17	2	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5.49
17-18	4	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7.69
18-19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
19-20	5	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6.59
20-21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.10
21-22	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3.30
22-23	1	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4.40
23-24	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.20
TOTAL	45	0	30	7	23	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107	117.41
%	42.06	0.00	28.04	6.54	21.50	0.00	1.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1
Cod Estación E - 1
Estación CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
SALIDA
MIERCOLES Fecha 11-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2.08
01-02	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
02-03	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
03-04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.78
04-05	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
05-06	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	3.13
06-07	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.78
07-08	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
08-09	3	-	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6.25
09-10	-	-	-	2	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.47
10-11	4	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	8.59
11-12	4	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6.25
12-13	5	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	8.59
13-14	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.34
14-15	4	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4.69
15-16	2	-	2	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.47
16-17	-	-	1	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4.69
17-18	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2.34
18-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
19-20	5	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	5.47
20-21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0.00
21-22	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
22-23	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1.56
23-24	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.78
TOTAL	37	0	23	7	30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	77.08
%	37.76	0.00	23.47	7.14	30.61	0.00	1.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
AMBOS
MIERCOLES Fecha 11-May-22

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
00-01	1	-	1	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.44
01-02	2	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.44
02-03	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.95
03-04	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.46
04-05	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.46
05-06	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.95
06-07	3	-	2	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.88
07-08	3	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.44
08-09	3	-	1	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.37
09-10	4	-	-	3	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7.32
10-11	8	-	3	2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	11.22
11-12	9	-	2	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	8.29
12-13	7	-	4	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	7.32
13-14	1	-	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.44
14-15	7	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.37
15-16	6	-	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	7.80
16-17	2	-	2	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	5.37
17-18	4	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	4.88
18-19	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1.95
19-20	10	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	6.34
20-21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.49
21-22	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2.44
22-23	2	-	3	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	2.93
23-24	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1.46
TOTAL	82	0	53	14	53	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205	100.00
%	40.00	0.00	25.85	6.83	25.85	0.00	1.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	

ELABORACION: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

1
E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
TOTAL
Del 05/05/2022 AL 11/05/2022

HORA	AUTO	STATION	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYER				TRAYLERS				TOTAL
		WAGON	PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	
JUEVES 05/05/2022																				
ENTRADA	45	0	14	9	25	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
SALIDA	39	0	17	9	30	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
Ambos	84	0	31	18	55	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193
VIERNES 06/05/2022																				
ENTRADA	38	0	25	7	37	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109
SALIDA	57	0	18	11	37	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	124
Ambos	95	0	43	18	74	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	233
SABADO 07/05/2022																				
ENTRADA	53	0	23	9	31	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	118
SALIDA	40	0	19	9	35	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	104
Ambos	93	0	42	18	66	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222
DOMINGO 08/05/2022																				
ENTRADA	44	0	30	0	36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110
SALIDA	35	0	22	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97
Ambos	79	0	52	0	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207
LUNES 09/05/2022																				
ENTRADA	43	0	22	5	20	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91
SALIDA	51	0	24	11	40	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128
Ambos	94	0	46	16	60	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219
MARTES 10/05/2022																				
ENTRADA	51	0	21	11	29	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	114
SALIDA	22	0	30	10	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	96
Ambos	73	0	51	21	63	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210
MIERCOLES 11/05/2022																				
ENTRADA	45	0	30	7	23	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107
SALIDA	37	0	23	7	30	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
Ambos	82	0	53	14	53	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205
TOTAL	600	0	318	105	447	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,489

RESUMEN DEL VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DE SALIDA Y ENTRADA

TESISTA:

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo 1
 Cod Estación E - 1
 Estación CALLE N1

Ubicacion AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
 Sentido AMBOS
 Dia Del 05/05/2022 AL 11/05/202022

SENTIDO	AUTO	STATION		CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL
		WAGON	PICK UP	PANEL	COMBI RURAL	2E		>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
ENTRADA	46	0	24	7	29	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	
SALIDA	40.14286	0	22	8.14285714	35.1428571	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	106	
AMBOS	86	0	45	15	64	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA

GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

Tramo
Cod Estación
Estación

E - 1
CALLE N1

Ubicacion
Sentido
Dia

AA.HH "PEDRO RUIZ GALLO"
TOTAL
Del 05/05/2022 AL 11/05/2022

DIA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS			CAMION			SEMIRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %	
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
SABADO	84	0	31	18	55	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	193	12.96
DOMINGO	95	0	43	18	74	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	233	15.65
LUNES	93	0	42	18	66	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222	14.91
MARTES	79	0	52	0	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	13.90
MIÉRCOLES	94	0	46	16	60	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	219	14.71
JUEVES	73	0	51	21	63	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	210	14.10
VIERNES	82	0	53	14	53	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	205	13.77
TOTAL	600	0	318	105	447	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1489	100.00
IMD	86	0	45	15	64	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	213	
%	40.38	0.00	21.13	7.04	30.05	0.00	1.41	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	100.00	
VEHICULOS LIGEROS						VEHICULOS PESADOS																	

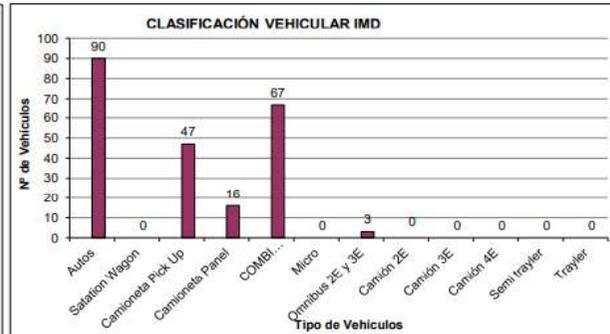
TRAFICO VEHICULAR
IMD Sin Corrección
(Veh/día)

Tipo de Vehiculos	IMDS	Distrib. %
Autos	86	40.4%
Satation Wagon	0	0.0%
Camioneta Pick Up	45	21.1%
Camioneta Panel	15	7.0%
COMBI RURAL	64	30.0%
Micro	0	0.0%
Omnibus 2E y 3E	3	1.4%
Camión 2E	0	0.0%
Camión 3E	0	0.0%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	213	100.0%

CALCULO DEL IMD Resumen de Metodología	
IMD =	$\frac{VS}{7}$
VS = Volumen Promedio Semanal	
Fc Veh. Ligeros =	1.040818
Fc Veh. Pesados =	1.076669
IMD =	223 Vehiculos por día
	81,395 V. x año

TRAFICO VEHICULAR
IMD ANUAL Y CLASIFICACION VEHICULAR
(Veh/día)

Tipo de Vehiculos	IMD	Distrib. %
Autos	90	40.4%
Satation Wagon	0	0.0%
Camioneta Pick Up	47	21.1%
Camioneta Panel	16	7.2%
COMBI RURAL	67	30.0%
Micro	0	0.0%
Omnibus 2E y 3E	3	1.3%
Camión 2E	0	0.0%
Camión 3E	0	0.0%
Camión 4E	0	0.0%
Semi trayler	0	0.0%
Trayler	0	0.0%
TOTAL IMD	223	100.0%



La norma CE.010 del Reglamento Nacional de Edificaciones, en su Capítulo 3, Item 3.2.2, establece la cantidad necesaria de calicatas de acuerdo al tipo de vía.

TIPO DE VIA	NUMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACION	ÁREA (m ²)
Expresas	1 cada	2000
Arteriales	1 cada	2400
Colectoras	1 cada	3000
Locales	1 cada	3600

FUENTE: CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS

De acuerdo a la ubicación del Proyecto, las vías serán consideradas como Vías Locales. Con un área a Pavimentar de 328992 m², se calculó realizar 6 calicatas, su ubicación de ellas se detalla en el Plano Ubicación de Calicatas.

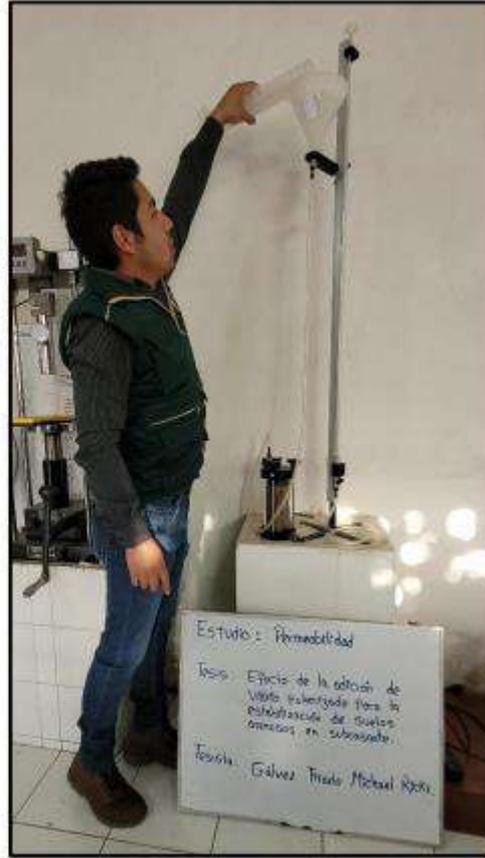
ÁREA= 54576 m²

N° CALICATAS 15.16

Anexo V. Panel fotográfico de ensayos de laboratorio







**Anexo VI. Certificado de calibración y resultados de ensayos
de laboratorio**

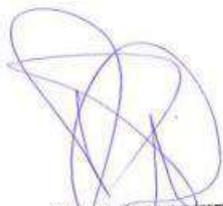
- Ubicación de calicatas



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
 SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

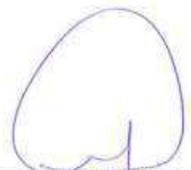
COORDENADAS

CALICATA	COORDENADAS			PROFUNDIDAD DE CALICATA	DATUM
	ESTE (m)	SUR (m)	Z (m.s.n.m.)		
C-01	619331.91	9258688.86	21.0	1.50	WGS84
C-02	619430.30	9258694.17	21.0	1.50	
C-03	619340.25	9258461.08	21.0	1.50	
C-04	619424.30	9258477.48	21.0	1.50	
C-05	619430.83	9258241.95	21.0	1.50	
C-06	619342.01	9258257.63	21.0	1.50	


 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



E MANUEL SEOANE N° 717 – LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 –
 E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


 OSCAR LIZQUIEROS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. COP N° 21820

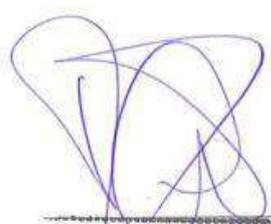


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

CONCLUSIONES

NOTA: LAS EXCAVACIONES, LOS ENSAYOS DE LABORATORIO, LA CLASIFICACION DE SUELOS Y LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS FUERON REALIZADOS Y CLASIFICADOS POR EL JOVEN: **GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI**. Bajo supervisión del responsable y Gerente General del laboratorio Linus E.I.R.L. El Sr. Mario Miguel Ramírez Dejo.

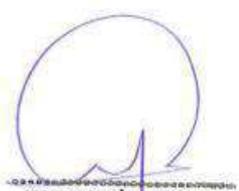
1. El área del proyecto, denominado "EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE", se encuentra ubicada en el AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE, PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.
2. La exploración de la sub rasante, nos muestra que está formada por suelos donde predominan las ARENAS.
Estos suelos están clasificados en el sistema AASHTO como:



Mario Ramírez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com



OSCAR LUZQUINOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 31930



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

C1	A - 3 (0)
C2	A - 3 (0)
C3	A - 1 - b (0)
C4	A - 3 (0)
C5	A - 3 (0)
C6	A - 3 (0)

3. Al momento de la realización de la exploración de campo, NO se detectó el nivel freático.
4. Los resultados del análisis químico de sales solubles totales, de acuerdo a las recomendaciones de la NTP 339.152 (BS 1377), se indica que el suelo en estudio se encuentra dentro del rango "MODERADO" concentración, por lo que es importante considerar de acuerdo a las recomendaciones de la NTP 339.152 (BS 1377).
5. Durante la inspección realizada al área de estudio no se ha evidenciado fenómenos geodinámicos importantes.
6. Las conclusiones establecidas en el presente informe técnico son solo aplicables para el área estudiada. de ninguna manera se puede aplicar a otros sectores u otros fines.


Mario Ramires Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



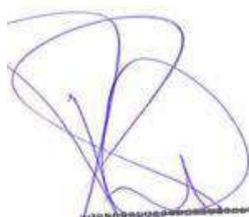

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 31220

MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd@hotmail.com



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

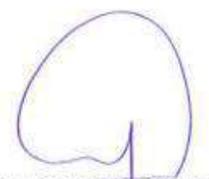
DOCUMENTOS



Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIA N° 21320



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

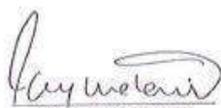


Registro de la Propiedad Industrial
Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00120108

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual - INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 031616-2019/DSD - INDECOPI de fecha 13 de diciembre de 2019, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo.

- Signo: La denominación LABORATORIO LINUS y logotipo (se reivindica colores), conforme al modelo
- Distingue: Servicios de estudios de mecánica de suelos y análisis de materiales de construcción, pavimentos y asfaltos
- Clase: 42 de la Clasificación Internacional
- Solicitud: 0822190-2019
- Titular: LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
- País: Perú
- Vigencia: 13 de diciembre de 2019
- Tomo: 0001
- Folio: 122


RAY MELÓNI GARCÍA
Director
Dirección de Signos Distintivos
INDECOPI




Mario Ramírez Dejo
Gerente General
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 21233

MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



RUC N° 20605369139

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

**CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN
 PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA**

LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

Domiciliado en: CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 P.J. EL ROSARIO LAMBAYEQUE LAMBAYEQUE LAMBAYEQUE (Segun información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE BIENES

Vigencia Desde: 16/10/2020

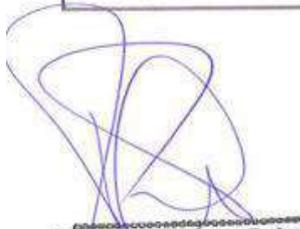
PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia Desde: 16/10/2020

FECHA IMPRESION: 27/10/2020

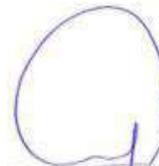
Nota:

Para mayor información a la Entidad Odeara verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del OSCE: www.osce.gob.pe o al correo: osce@osce.gob.pe


Mario Ramires Dejo
 Gerente
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CAL. MANUEL SEOANE N° 717 – LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 –
 E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 21200

- Certificado de calibración y resultados de ensayo de permeabilidad (carga constante)



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

Certificado de Calibración N° 011-001-2021

7.- RESULTADOS.

* En cuadro del punto 8, se indican las medidas nomadas del equipo y lo datos actuales del equipo.

† Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

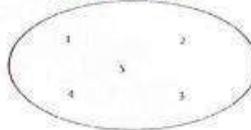
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca: INDUSTRIA COLOMBIANA	Serie: N/S	Procedencia: COLOMBIA
Tamiz N° 4 Luz: 4.75 mm	Emp.: +/- 0.15 mm	Estructura: Acero

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (mm)
N° 1	4.74
N° 2	4.70
N° 3	4.81
N° 4	4.76
N° 5	4.69

UBICACION DE PUNTOS



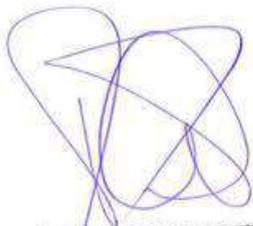
Promedio.: 4.74 OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.

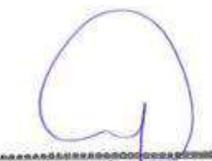

 Ing. Hugo Luis Arévalo Camacho
 INGENIERO CIVIL
 O.P. N° 134531

ARSOU GROUP S A C.
 Mza. E Lote 2 Urb. La Virreyana, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Cel: +51 954963915
 ventas@arsougroup.com.pe
 www.arsougroup.com


Mario Ramirez Dolo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
 E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 21330



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

Certificado de Calibración N° 012-001-2021

7.- RESULTADOS.

* En cuadro del punto 8, se indican las medidas nomadas del equipo y lo datos actuales del equipo.

* Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

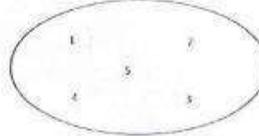
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca: INDUSTRIA COLOMBIANA	Serie: 662857	Procedencia: COLOMBIA
Tamiz N° 10 Luz: 2 mm	emp: +/- 0.07 mm	Estructura: Acero

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto.	Medición (mm)
N° 1	1.98
N° 2	1.99
N° 3	2.05
N° 4	2.00
N° 5	2.01

UBICACION DE PUNTOS



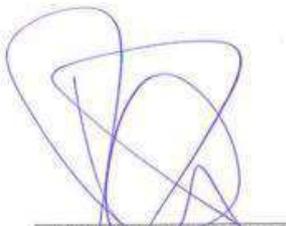
Promedio.: **2.01** OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.


Ing. Hugo Luis Arévalo Casaca
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 139251

ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Cel: +51 954963915
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com


Mario Ramirez De la Cruz
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


OSCAR LUZQUINOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIA N° 31336



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

Certificado de Calibración N° 013-001-2021

7.- RESULTADOS.

- * En cuadro del punto 8, se indican las medidas normadas del equipo y lo datos actuales del equipo.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

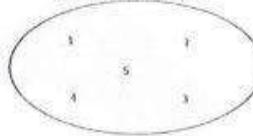
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca: INDUSTRIA COLOMBIANA	Serie: N/S	Procedencia: COLOMBIA
Tamiz N° 20 Luz: 850 µm	emp.: +/- 35 µm	Estructura: Acero

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	849.00
N° 2	848.00
N° 3	853.00
N° 4	850.00
N° 5	851.00

UBICACION DE PUNTOS



Promedio.: 850.20 OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.

Ing. Hugo Los Acuña Camica
INGENIERO CIVIL
CP. N° 133931

ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Cel: +51 954963915
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Mario Ramiro Dojo
SERVIDOR PÚBLICO
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 21220



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

Certificado de Calibración N° 014-001-2021

7.- RESULTADOS,

- * En cuadro del punto 8, se indican las medidas normadas del equipo y lo datos actuales del equipo.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

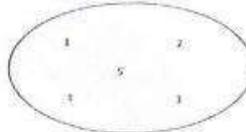
CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO:

Marca: INDUSTRIA COLOMBIANA	Serie: NIS	Procedencia: COLOMBIA
Tamiz N° 40 Luz: 425 µm	emp.: +/- 19 µm	Estructura: Acero

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	421.00
N° 2	425.00
N° 3	432.00
N° 4	429.00
N° 5	422.00

UBICACION DE PUNTOS



Promedio.: 426.80 OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.

Ing. Hugo Luis Arvalo Camacho
 INGENIERO CIVIL
 CIP. N° 13553

ARSOU GROUP S.A.C.
 Mza. E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Cel: +51 954963915
 ventas@arsougroup.com.pe
 www.arsougroup.com

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 81880

ANUEL SEOANE N° 717 – LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 –
 E-Mail = mario_rd8@hotmail.com



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

Certificado de Calibración N° 015-001-2021

7.- RESULTADOS.

- * En cuadro del punto 8, se indican las medidas normadas del equipo y lo datos actuales del equipo.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

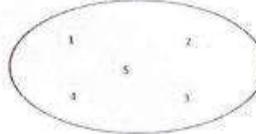
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca	INDUSTRIA COLOMBIANA	Serie:	172479	Procedencia:	COLOMBIA
Tamiz N° 50	Luz: 300 µm	emp:	+/- 14 µm	Estructura:	Acero

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	310.00
N° 2	309.00
N° 3	299.00
N° 4	305.00
N° 5	301.00

UBICACION DE PUNTOS



Promedio.: **304.80** OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.

Ing. Hugo Luis Anbraly Carrica
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 114851

ARSOU GROUP S.A.C.
 Mza. E Lote 2 Urb. La viareyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Cel: +51-954963915
 ventas@arsougroup.com.pe
 www.arsougroup.com

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683
 E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 28380



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

Certificado de Calibración N° 016-001-2021

7.- RESULTADOS.

- * En cuadro del punto 8, se indican las medidas nominales del equipo y los datos actuales del equipo.
- * Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

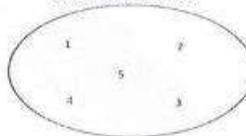
CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca: INDUSTRIA COLOMBIANA	Serie: NPS	Procedencia: COLOMBIA
Tamiz N° 100 Luz: 150 µm	emp.: 4/- 8 µm	Estructura: Acero

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	150.00
N° 2	148.00
N° 3	152.00
N° 4	149.00
N° 5	150.00

UBICACION DE PUNTOS



Promedio.: 149.80 OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.



ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La Virreyona, San Martín de Porres, Lima, Perú
Cel. +51 954963915
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 --
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 33330



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

Certificado de Calibración N° 017-001-2021

7.- RESULTADOS.

* En cuadro del punto 8, se indican las medidas normadas del equipo y lo datos actuales del equipo.

* Se colocó una etiqueta autoadhesiva para su identificación.

8.- RESULTADO DE MEDICIÓN

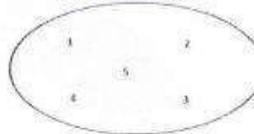
GARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Marca: INDUSTRIA COLOMBIANA	Serie: N/S	Procedencia: COLOMBIA
Tamiz N° 200 Luz: 75 µm	emp.: +/- 5 µm	Estructura: Acero

7.1. MEDICION DE LOS PUNTOS

Pto	Medición (µm)
N° 1	78.00
N° 2	79.00
N° 3	82.00
N° 4	80.00
N° 5	79.00

UBICACION DE PUNTOS



Promedio.: 79.60 OK

9.- OBSERVACIÓN

- El Tamiz no presenta ninguna observación.



ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna - San Martín de Porres, Lima, Perú
Cel: +51 954963915
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com

Mario Ramírez Dojo
ORIENTE COLOMBIA
LABORATORIO MRS S.A.S.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

OSCAR LIZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 31880



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 007-001-2021

CELDA DE CARGA PARA PRENSA CBR

CLIENTE : LABORATORIO LINUS EIRL.
DIRECCIÓN : CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 CERCADO - LAMBAYEQUE

DATOS DEL EQUIPO

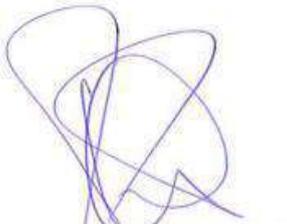
Prensa Marca : SIN MARCA, MOD. S/M, SERIE S/N
 Celda Marca : ZEMICS
 Modelo : NO INDICA
 Serie : 5 0IM2D023576
 Capacidad : 5 TN
 Procedencia : 0
 Indicador : Digital
 Identificación : 007-001-2021
 Ubicación : Laboratorio

Fecha de emisión:

Lima, 30 de Julio del 2021

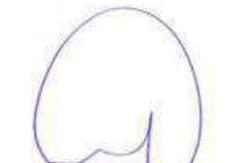

 Hugo Les Arévalo Carrico
 INGENIERO CIVIL
 C.P. N° 13334

ARSOU GROUP S.A.C.
 Mza. E Lote 2 Urb. La virreyena, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Cel. +51 954963915
 ventas@arsougroup.com.pe
 www.arsougroup.com


 Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
 E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


 OSCAR LUZQUINOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31330



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 009-001-2021

APARATO DE LÍMITE LÍQUIDO (COPA CASAGRANDE)

CLIENTE : LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
DIRECCIÓN : CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 CERCADO - LAMBAYEQUE

DATOS DEL EQUIPO

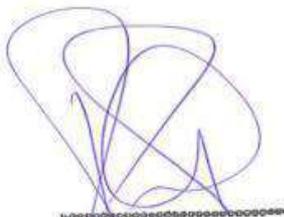
Marca : ELE INTERNATIONAL
Modelo : Sin Modelo
Serie : Sin Serie
Mecanismo : Manual
Ranurador : Metálico
Procedencia : USA
Identificación : 009-001-2021
Ubicación : Laboratorio

Fecha de emisión:

Lima, 30 de Julio del 2021

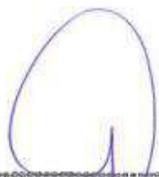


ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyna, San Martín de Porres, Lima, Perú
Cel. +51 954963915
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 – LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 –
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


OSCAR LUZQUINOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIA N° 21580



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 006-001-2021

MARTILLO PROCTOR MODIFICADO DE 10 LBS

CLIENTE : LABORATORIO LINUS EIRL.
DIRECCIÓN : CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 CERCADO - LAMBAYEQUE

DATOS DEL EQUIPO

Marca : SIN MARCA
Modelo : S/M
Serie : S/N
Estructura : Metálica
Acabado : Zincado
Procedencia : 0
Identificación : 006-001-2021
Ubicación : Laboratorio

Fecha de emisión:

Lima, 30 de Julio del 2021


Ing. Hugo Luis Arévalo Camacho
INGENIERO CIVIL
CIP. N° 18854

ARSOU GROUP S A C.
Mza. E Lote 2 Urb. La virreyana, San Martín de Porres, Lima, Perú
Cel: +51 954983915
ventas@arsoupgroup.com.pe
www.arsoupgroup.com

Mario Ramírez Dato
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

OSCAR LUZQUINOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 21820



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 005-001-2021

MOLDE PROCTOR MODIFICADO DE 6"

CLIENTE : LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
DIRECCIÓN : CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 CERCADO - LAMBAYEQUE

DATOS DEL EQUIPO

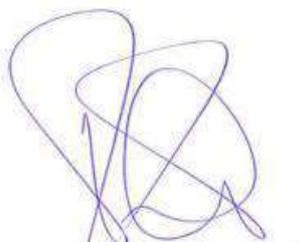
Marca : SIN MARCA
Modelo : SIN MODELO
Serie : S/N
Estructura : Metálica
Acabado : Zincado
Identificación : 005-001-2021
Ubicación : Laboratorio

Fecha de emisión:

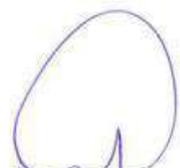
Lima, 30 de Julio del 2021



ARSOU GROUP S.A.C.
Mza: E Lote 2 Urb. La virreyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Cel. +51 954963915
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 31230

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 003-001-2021

CORTE DIRECTO

CLIENTE : LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
DIRECCIÓN : CAL. MANUEL SEOANE NRO. 717 CERCADO - LAMBAYEQUE

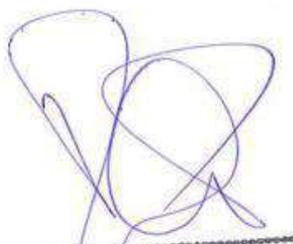
DATOS DEL EQUIPO

Marco de Corte		Esfuerzo Cortante	
Marca	: PINZUAR	Celda de Carga	: AEP TRANSDUCER
Modelo	: TS	Capacidad	: 500 Kg.
Serie	: 127	Serie	: 518653
Procedencia	: COLOMBIA		
Desplazamiento Horizontal		Desplazamiento Vertical	
Dial	: AEP TRANSDUCER	Dial	: AEP TRANSDUCER
N° Serie	: 606467	N° Serie	: 609544
Aprox.	: 0.002 mm	Aprox.	: 0.01 mm
Rango	: 5 cm	Rango	: 2.5 cm
Pantalla			
Marca	: Toshiba		
Modelo	: NB505		
Serie	: 6B045506K		

Fecha de emisión:
Lima, 30 de Julio del 2021


Mg. Hugo Luis Arévalo Carrica
INGENIERO CIVIL
C.P. N° 133351

ARSOU GROUP S.A.C.
Mza. E Lote 2 Urb. La vireyña, San Martín de Porres, Lima, Perú
Cel. +51 954963915
ventas@arsougroup.com.pe
www.arsougroup.com


Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 23280



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

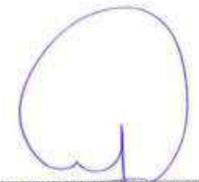
UBICACIÓN DE CALICATAS




Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

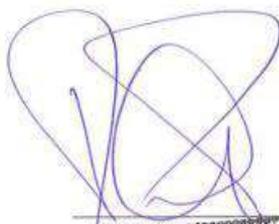

OSCAR LUQUIROS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.R. N° 21320



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

COORDENADAS

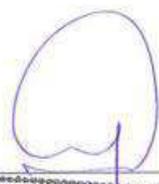
CALICATA	COORDENADAS
C1	619331.91 m E - 9258688.86 m S
C2	619430.30 m E - 9258694.17 m S
C3	619340.25 m E - 9258461.08 m S
C4	619424.30 m E - 9258477.48 m S
C5	619434.83 m E - 9258241.95 m S
C6	619342.01 m E - 9258257.63 m S



Mario Ramirez Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

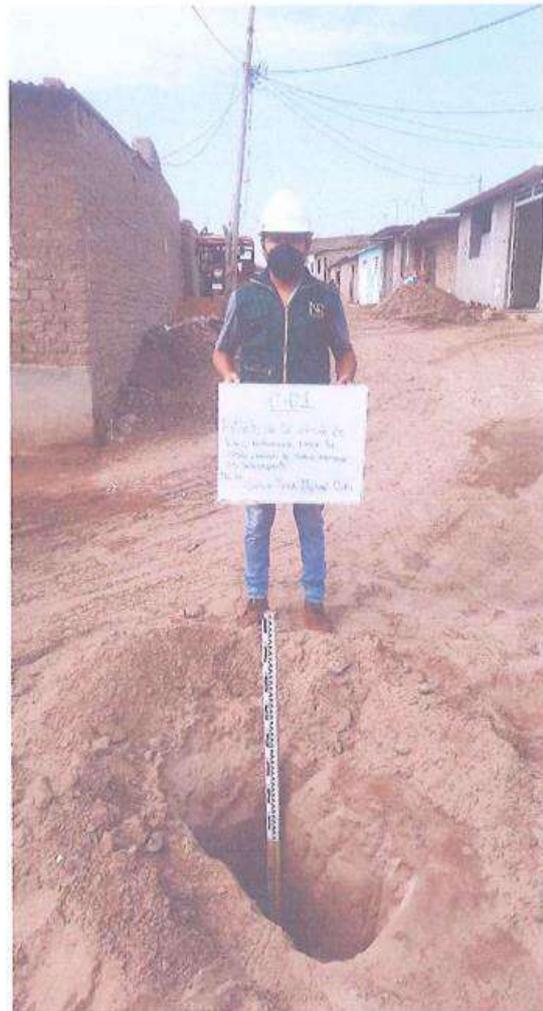


Oscar Luzquiños Rodriguez
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 21580

- Calicate 01



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139




Mario Ramirez Dejo
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

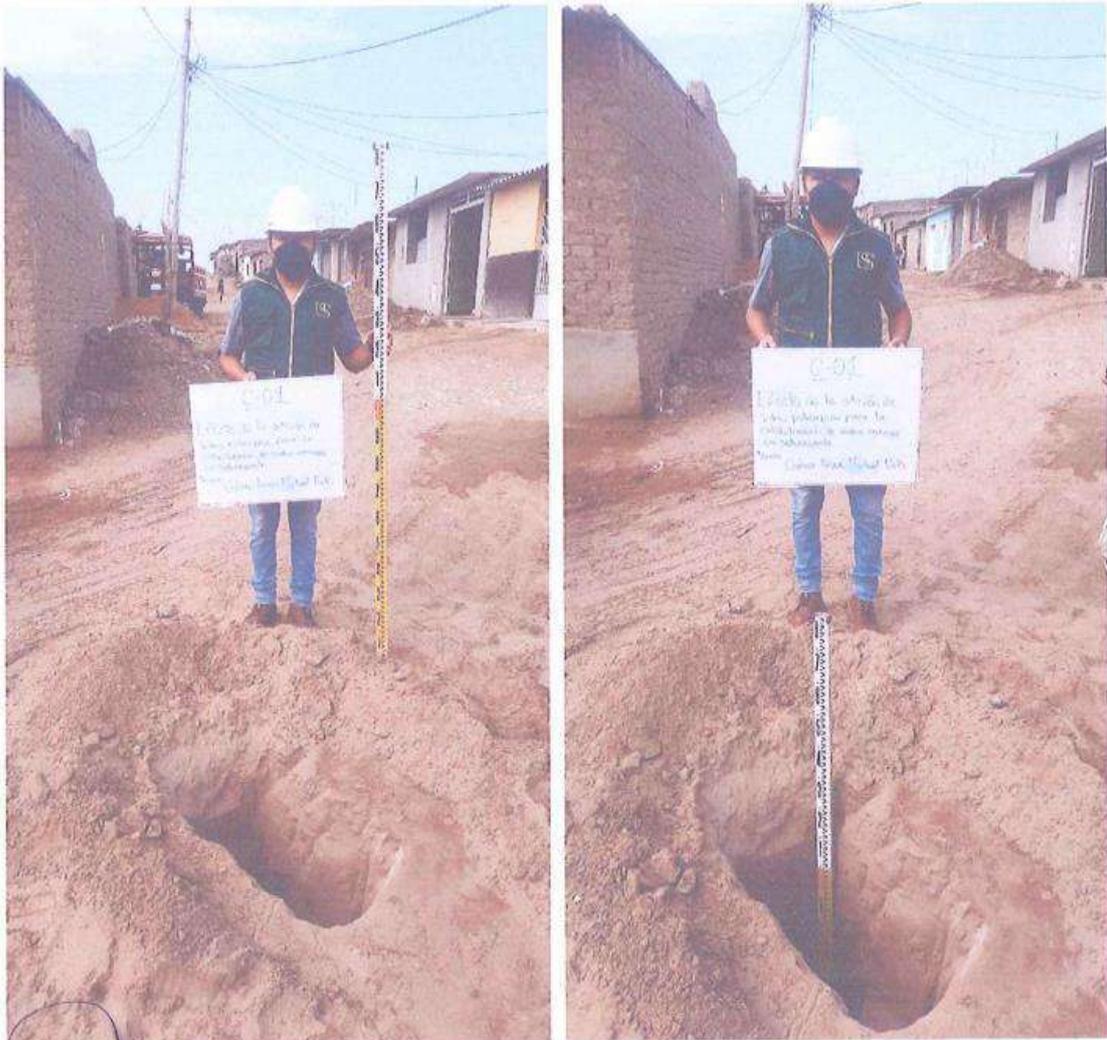


MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 21330



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.R.L.



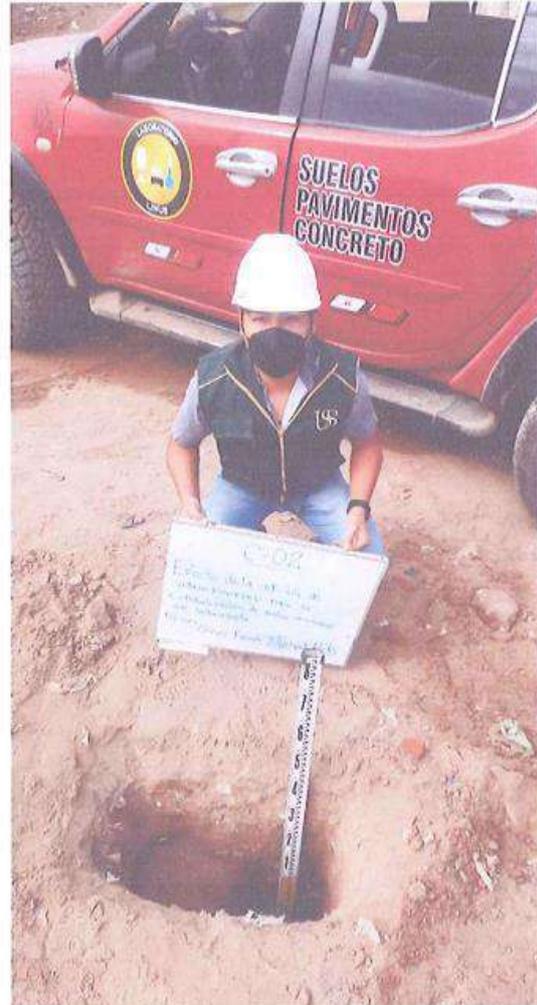
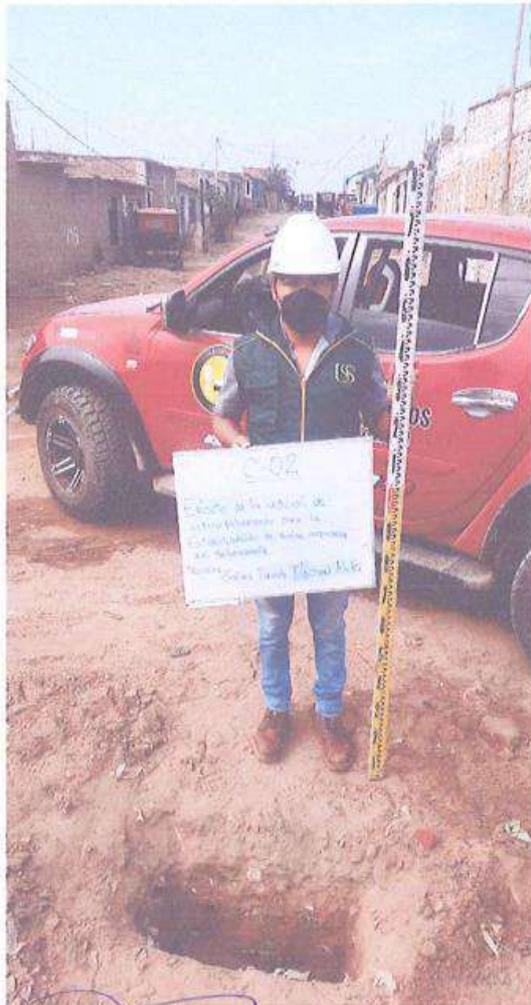
MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 31800

- Calicate 02

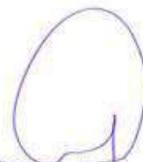


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139




Mario Ramires Dejo
INGENIERO CIVIL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 21530

LABORATORIO LINUS E.I.R.L. - AV. EL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

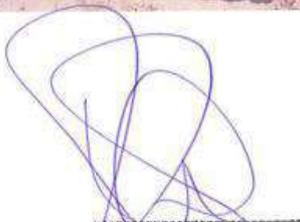
OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 21830

- Calicata 03



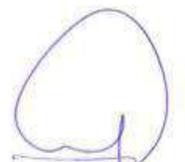
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139




Mario Ramires Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.

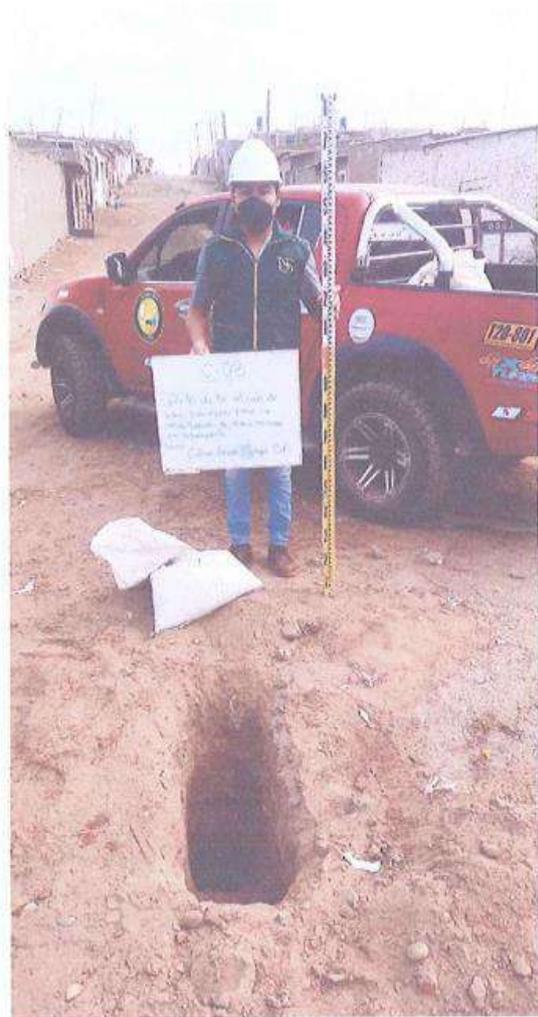
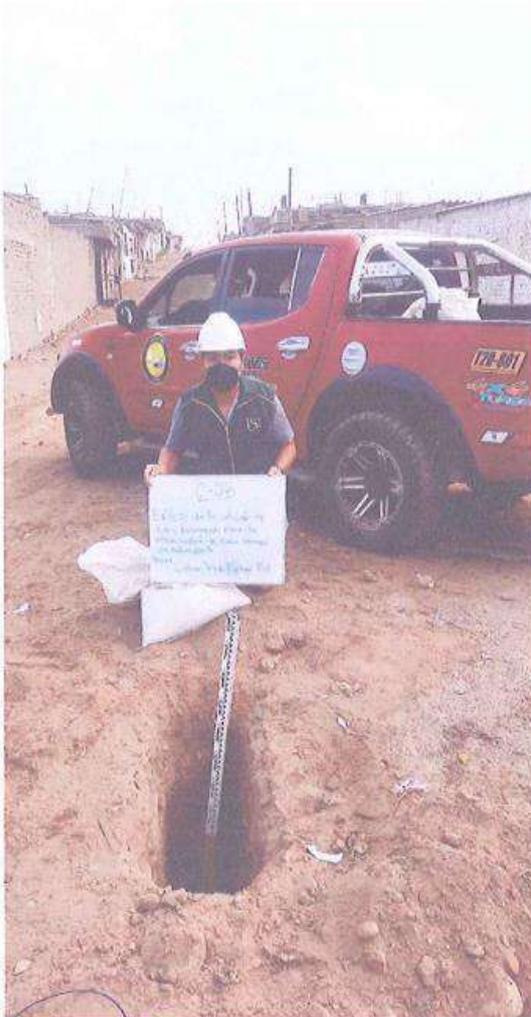


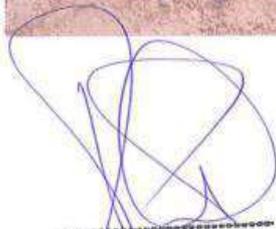
JEL SEANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com


OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 21830

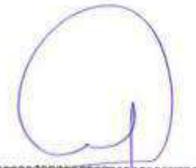


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139




Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com




OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 31330

- Calicata 04



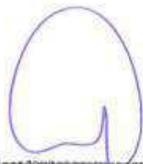
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139




Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd@hotmail.com


OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 31330



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



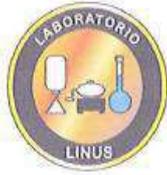
Mario Ramiro Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



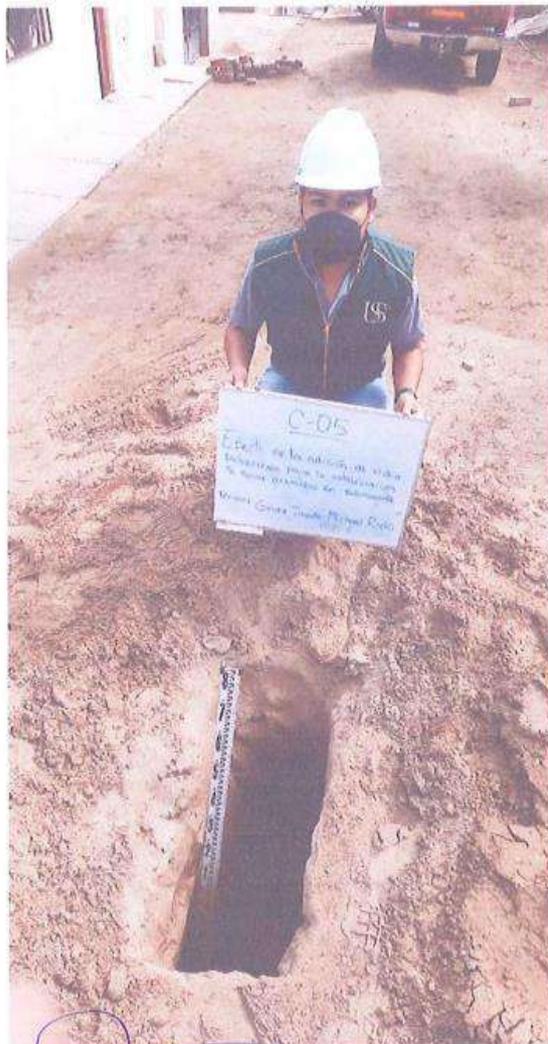
MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd@hotmail.com

OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 31830

- Calicata 05



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139




Mario Ramirez Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd@hotmail.com


OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 31230

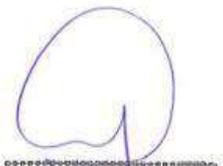


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139




Mario Ramirez Dejo
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 31330

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

- Calicata 06

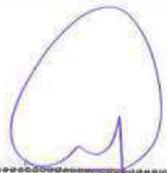


LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



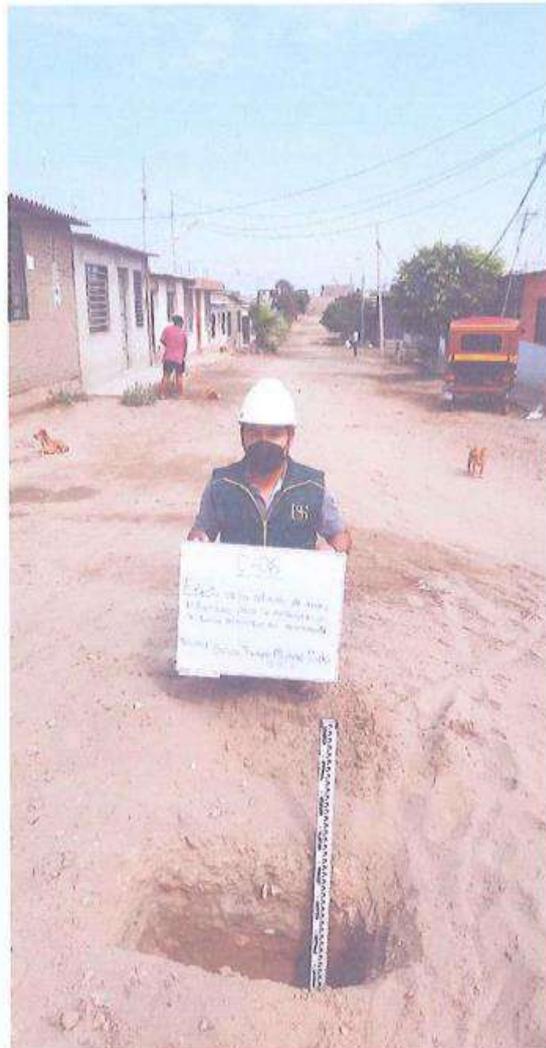

Mario Ramirez Dojo
ANUEL SEOANE N° 717
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com




OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 31590



LABORATORIO LINUS E.I.R.L.
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
RESOLUCION N° 031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139



Mario Ramos Dora
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



AV. ALFARO S/N. CALLE DORA S/N. SEANE N° 717 - LAMBAYEQUE - CEL. 954853683 -
E-Mail = mario_rd8@hotmail.com

OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 21880

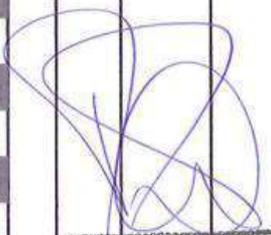
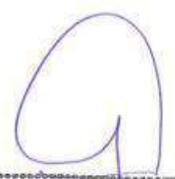
Anexo VII. Ensayos de Terreno Natural

- Calicata 01



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C1
 FECHA : 10.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES					
COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
	0.10	RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	1.50	M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) ARENAS DE NULA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA LL = N.P LP = N.P IP = N.P % HUMEDAD = 7.87 % % SALES = 0.18 % <u>PROCTOR MODIFICADO:</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.88 gr/cm ³ OPTIMO DE HUMEDAD = 12.68 % C.B.R. - 100% = 12.7 % C.B.R. - 95% = 7.7 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO
 Mario Ramirez Dejo GERENTE GENERAL LABORATORIO LINUS S.A.S.				 OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ INGENIERO CIVIL Reg. CIR N° 31330	



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C1
 FECHA : 10.05.2022

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C1-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	184
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	62.53
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	59.54
3.- PESO DEL AGUA	2.99
4.- PESO RECIPIENTE	21.57
5.- PESO SUELO SECO	37.97
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.87%

<u>DETERMINACION DE LA SAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C1-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
N° RECIPIENTE	111
(1) PESO DEL TARRO	32.52
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	38.00
(3) PESO TARRO SECO + SAL	32.53
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	5.47
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

Mario Ramirez Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.S.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 31330



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.
 CALICATA : C1M1
 FECHA : 10.05.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	9.5 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO	N.P
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO	N.P
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD	N.P
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO	A-3 (0)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS	SP
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO	BUENO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena pobremente graduada	
N°4	4.760	2.95	1.48	1.48	98.53	Ensayo Malla N°200	P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°10	2.000	11.84	5.92	7.40	92.61		200.0 10 95.2
N°20	0.840	18.85	9.43	16.82	83.18		
N40	0.425	45.85	22.93	39.75	60.26		
N°50	0.300	61.52	30.76	70.51	29.50		
N°100	0.150	36.95	18.48	88.98	11.02	MODULO DE FINEZA	2.249
N°200	0.075	12.51	6.26	95.24	4.76	Coef. Uniformidad	0.7
< N° 200	FONDO	9.53	4.77	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.L.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 21238



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

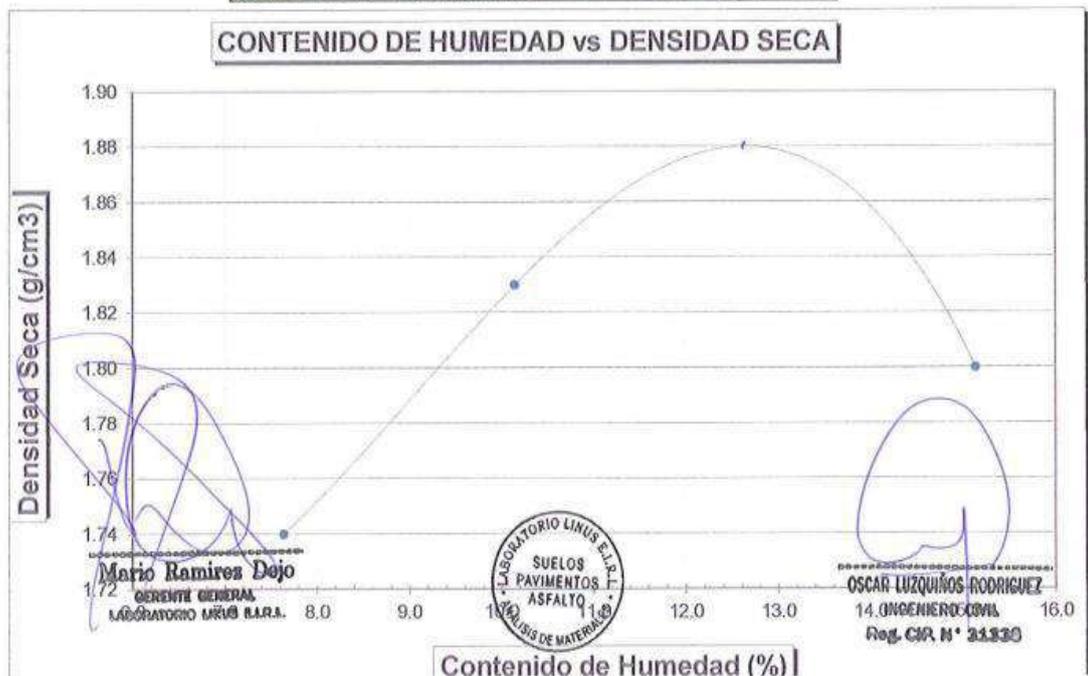
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : C1M1
 FECHA : 10.05.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pio ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
✓ Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6584	6891	7096	6994
✓ Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
✓ Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3834	4141	4346	4244
✓ Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.870	2.020	2.120	2.070
✓ Recipiente N°		2	22	20	75
✓ Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.66	53.95	56.32	57.10
✓ Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.32	51.03	52.30	52.16
✓ Tara	(g)	22.68	22.27	20.53	19.54
✓ Peso de Agua	(g)	2.34	2.92	4.02	4.94
✓ Peso de Suelo Seco	(g)	30.64	28.76	31.77	32.62
✓ Contenido de agua	(%)	7.64	10.15	12.65	15.14
✓ Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.74	1.83	1.88	1.80

Máxima Densidad Seca : 1.88 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.68 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEGAÑE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C1M1
 FECHA : 10.05.2022

C.B.R.

MOLDE Nº	1		2		3	
	56		25		12	
Nº DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,440	10,515	10,509	10,614	10,272	10,475
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4541	4616	4410	4515	4205	4408
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.12	2.15	2.06	2.11	1.96	2.08
CAPSULA Nº	235	257	286	314	328	358
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	55.37	65.46	64.29	61.62	47.16	73.21
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	51.57	60.35	59.63	58.22	44.19	65.74
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.80	5.11	4.66	5.40	2.97	7.47
PESO DE CAPSULA (g)	21.62	23.80	23.99	20.55	20.93	23.22
PESO DE SUELO SECO (g)	29.95	36.55	35.64	35.67	23.26	42.52
HUMEDAD (%)	12.69%	13.98%	13.08%	15.14%	12.77%	17.57%
DENSIDAD SECA	1.88	1.89	1.82	1.83	1.74	1.75

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE Nº 1				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		6.40	75	25.00		4.60	54	18.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.60	159	53.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.060		19.70	231	77.00		14.40	168	56.00		8.70	102	34.00	
0.080		26.20	306	102.00		19.00	222	74.00		11.30	132	44.00	
0.100	1000	32.60	381	127.00	12.70	23.60	276	92.00	9.20	14.10	165	55.00	
0.200	1500	53.10	621	207.00		38.50	450	150.00		23.10	270	90.00	
0.300		67.40	789	263.00		48.70	570	190.00		29.20	342	114.00	
0.400		78.20	915	305.00		59.70	663	221.00		33.80	399	132.00	
0.500		81.50	954	318.00		69.00	690	230.00		35.40	414	138.00	

Mario Ramirez Dojo
 DIRECTOR GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31339



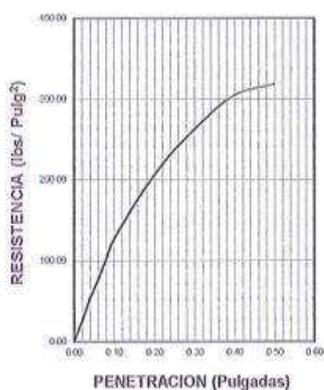
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C1M1
FECHA : 10.05.2022

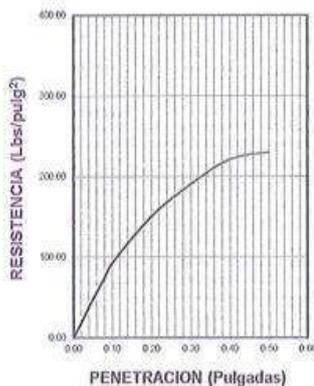
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.88
Humedad Optima (%)	12.68

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.70
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.70

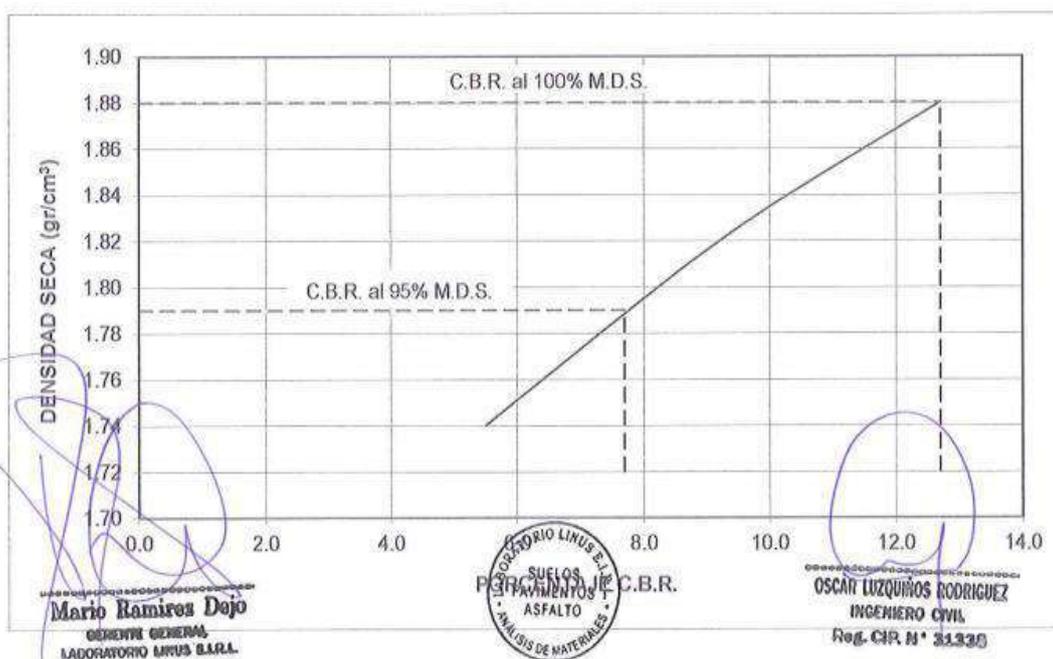
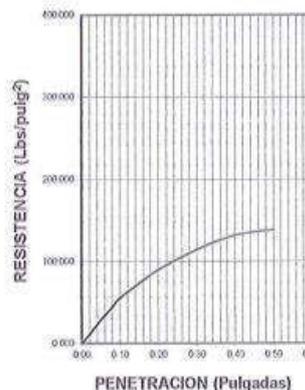
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



- Calicata 02



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C2
 FECHA : 10.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
0.40					
		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) ARENAS DE NULA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA LL = N.P LP = N.P IP = N.P % HUMEDAD = 6.42 % % SALES = 0.17 % PROCTOR MODIFICADO: MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.90 gr/cm ³ OPTIMO DE HUMEDAD = 12.20 % C.B.R. - 100% = 13 % C.B.R. - 95% = 7.9 %	
1.50					DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUZQUINOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 22220



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C2
 FECHA : 10.05.2022

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C2-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 1.50
N° RECIPIENTE	288
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	51.11
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	49.41
3.- PESO DEL AGUA	1.70
4.- PESO RECIPIENTE	22.95
5.- PESO SUELO SECO	26.46
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	6.42%

<u>DETERMINACION DE LA SAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C2-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.40 - 1.50
N° RECIPIENTE	281
(1) PESO DEL TARRO	62.51
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	68.42
(3) PESO TARRO SECO + SAL	62.52
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	5.90
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.17%

Mario Ramirez Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 31335

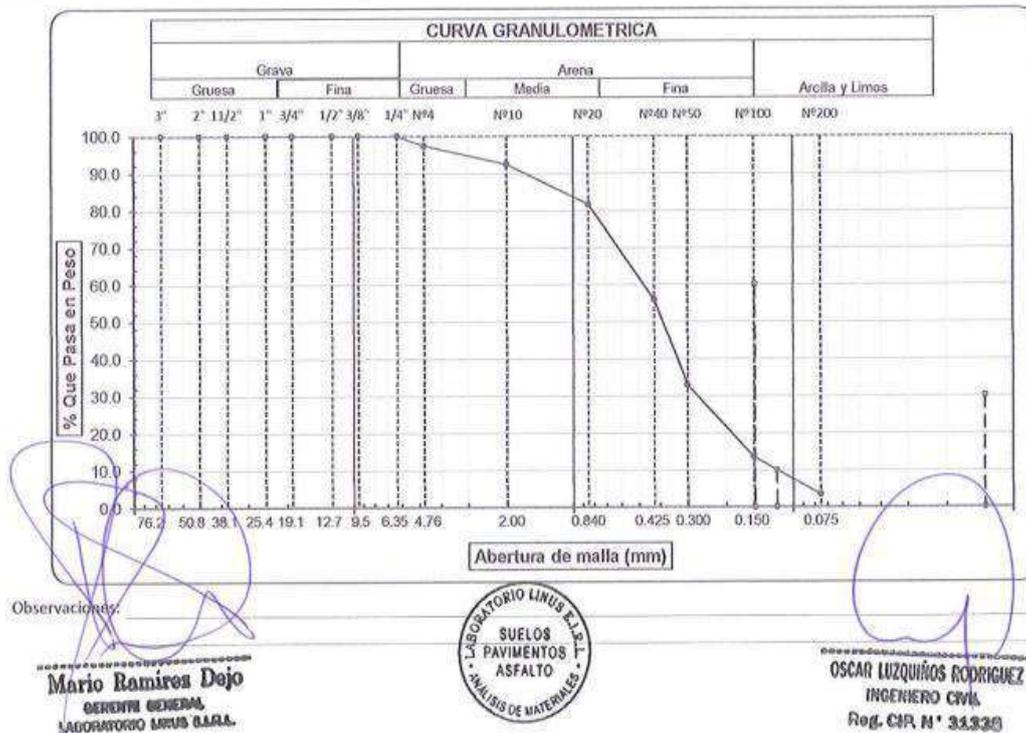


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROFUNDIDAD : 0.40 mts. - 1.50 mts.
 CALICATA : C2M1
 FECHA : 10.05.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	6.8 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO	N.P
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO	N.P
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD	N.P
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO	A-3 (0)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS	SP
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO	BUENO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena pobremente graduada	
N°4	4.760	5.29	2.65	2.65	97.36	Ensayo Malla N°200	P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°10	2.000	9.95	4.98	7.62	92.38		7 96.6
N°20	0.840	21.62	10.81	18.43	81.57		
N40	0.425	51.63	25.82	44.25	55.76		
N°50	0.300	45.84	22.92	67.17	32.84		
N°100	0.150	38.74	19.37	86.54	13.47	MODULO DE FINEZA	2.266
N°200	0.075	20.11	10.06	96.59	3.41	Coef. Uniformidad	1.3
< N° 200	FONDO	6.82	3.41	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.0





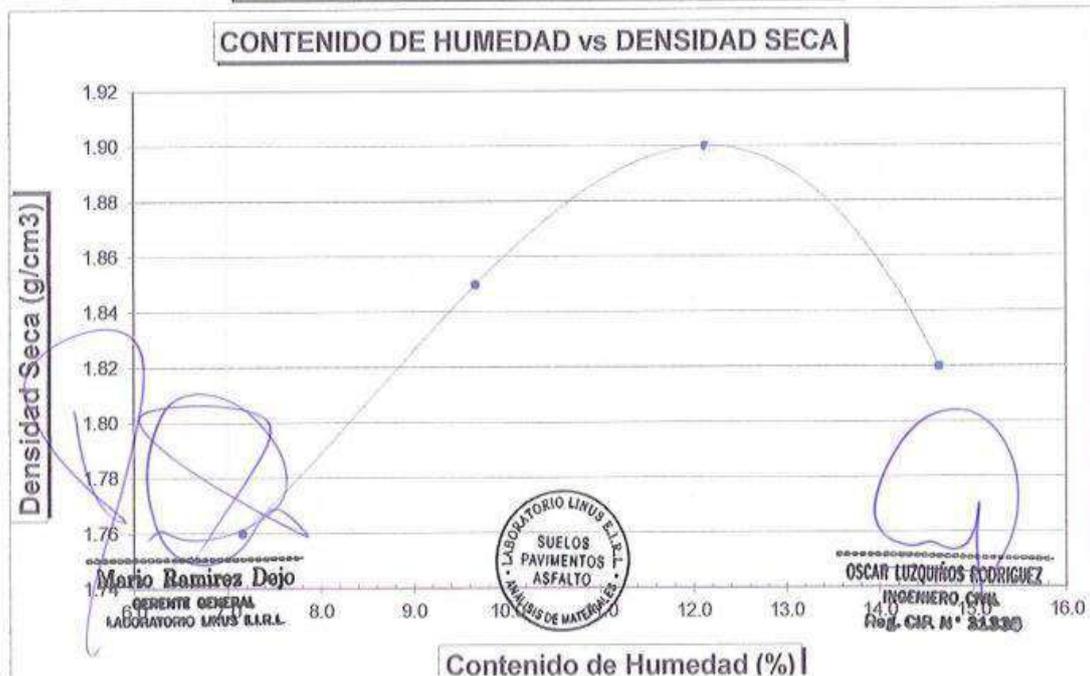
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	: TERRENO NATURAL
CAUCATA	: C2M1
FECHA	: 10.05.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6625	6912	7117	7035
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3875	4162	4367	4285
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.890	2.030	2.130	2.090
.- Recipiente N°		247	267	265	320
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	57.42	55.74	58.11	58.91
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.16	52.87	54.14	54.00
.- Tara	(g)	23.60	23.19	21.45	20.46
.- Peso de Agua	(g)	2.26	2.87	3.97	4.91
.- Peso de Suelo Seco	(g)	31.56	29.68	32.69	33.54
.- Contenido de agua	(%)	7.16	9.67	12.14	14.64
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.76	1.85	1.90	1.82

Máxima Densidad Seca	:	1.90	gr/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	:	12.20	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C2M1
 FECHA : 10.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,468	10,545	10,539	10,644	10,302	10,507
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4569	4646	4440	4545	4235	4440
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.13	2.17	2.07	2.12	1.98	2.07
CAPSULA N°	158	180	209	237	251	281
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	59.88	69.80	68.60	66.02	51.51	77.69
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.46	64.24	63.52	60.11	48.08	69.63
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.22	5.56	5.08	5.91	3.43	8.06
PESO DE CAPSULA (g)	20.84	23.02	23.21	19.77	20.15	22.44
PESO DE SUELO SECO (g)	34.62	41.22	40.31	40.34	27.93	47.19
HUMEDAD (%)	12.19%	13.49%	12.60%	14.65%	12.28%	17.08%
DENSIDAD SECA	1.90	1.91	1.84	1.85	1.76	1.77

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.80	162	54.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.060		20.30	237	79.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.080		26.70	312	104.00		19.20	225	75.00		11.50	135	45.00	
0.100	7000	33.30	390	130.00	13.00	24.10	282	94.00	9.40	14.40	168	56.00	5.60
0.200	1500	54.40	636	212.00		39.20	459	153.00		23.30	273	91.00	
0.300		69.00	807	269.00		50.00	585	195.00		29.70	348	116.00	
0.400		80.00	936	312.00		67.80	678	226.00		34.40	402	134.00	
0.500		83.30	975	325.00		70.50	705	235.00		35.00	420	140.00	

Mario Ramirez Dejo
 DIRECTOR GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



Oscar Luquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31330



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

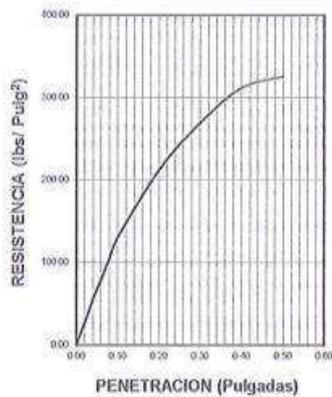
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C2M1
FECHA : 10.05.2022

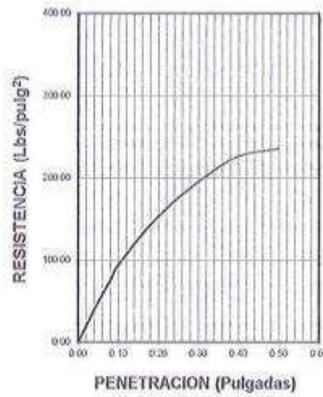
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.90
Humedad Optima (%)	12.20

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.90

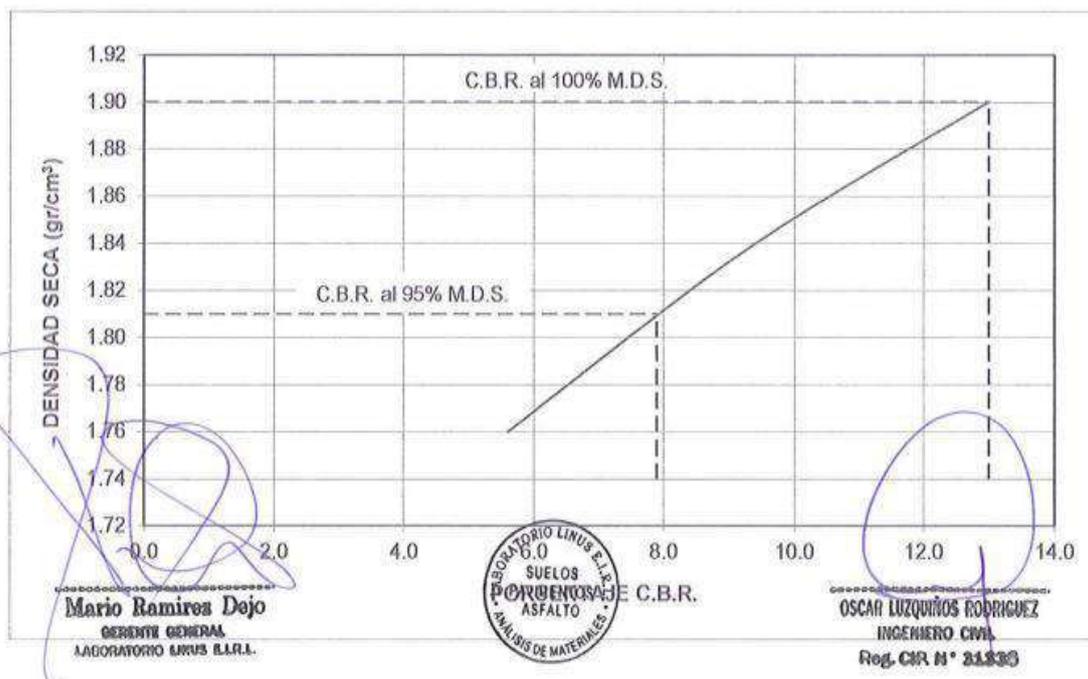
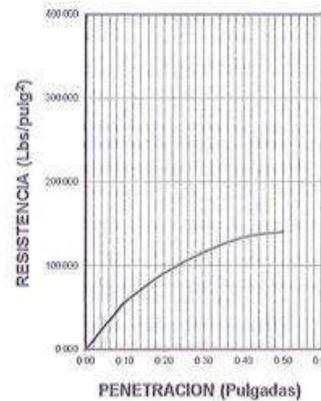
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



- Calicata 03

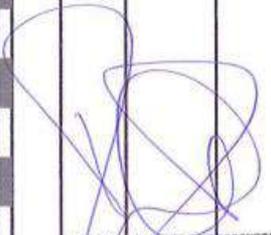


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL. SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

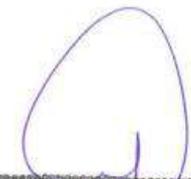
SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C3
FECHA : 10.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.30				
		M.1	 SP	CLASIFICACION AASHTO = A - 1 - b (0) ARENAS DE NULA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA L.L = N.P L.P = N.P I.P = N.P % HUMEDAD = 8.8 % % SALES = 0.18 % <u>PROCTOR MODIFICADO:</u> MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.93 gr/cm ³ OPTIMO DE HUMEDAD = 11.92 % C.B.R. - 100% = 13.5 % C.B.R. - 95% = 7.8 %	
	1.50				DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO


Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.




OSCAR LUQUIROS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.R. N° 22320



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C3
 FECHA : 10.05.2022

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C3-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	410
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	42.87
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	41.00
3.- PESO DEL AGUA	1.87
4.- PESO RECIPIENTE	19.74
5.- PESO SUELO SECO	21.26
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.80%

<u>DETERMINACION DE LA SAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C3-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	407
(1) PESO DEL TARRO	24.74
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	30.24
(3) PESO TARRO SECO + SAL	24.75
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	5.49
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 31330



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROFUNDIDAD : 0,30 mts. - 1.50 mts.
 CALICATA : C3M1
 FECHA : 10.05.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 3.5 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : N.P
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : N.P
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : N.P
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-1-b (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SP
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : BUENO
N°4	4.760	9.95	4.98	4.98	95.03	Arena pobremente graduada
N°10	2.000	15.84	7.92	12.90	87.11	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	25.95	12.98	25.87	74.13	200.0 3 98.3
N40	0.425	65.58	32.79	58.66	41.34	
N°50	0.300	45.52	22.76	81.42	18.58	
N°100	0.150	24.84	12.42	93.84	6.16	MODULO DE FINEZA : 2.777
N°200	0.075	8.85	4.43	98.27	1.74	Coef. Uniformidad : 1.2
< N° 200	FONDO	3.47	1.74	100.00	0.00	Coef. Curvatura : 0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31530



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : C3M1
 FECHA : 10.05.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N° :
 VOLUMEN : 2050 cm³ --- pie³
 METODO DE COMPACTACION : AASHTO T - 180 D

.- Peso Suelo Humedo + Molde (g)	6666	6973	7178	7096
.- Peso de Molde (g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado (g)	3916	4223	4428	4346
.- Peso Volumétrico Húmedo (g)	1.910	2.060	2.160	2.120
.- Recipiente N°	93	113	111	166
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara (g)	56.09	54.40	56.76	57.54
.- Peso de Suelo Seco + Tara (g)	53.96	51.67	52.94	52.80
.- Tara (g)	23.00	22.59	20.85	19.86
.- Peso de Agua (g)	2.13	2.73	3.82	4.74
.- Peso de Suelo Seco (g)	30.96	29.08	32.09	32.94
.- Contenido de agua (%)	6.88	9.39	11.90	14.39
.- Peso Volumétrico Seco (g/cm ³)	1.79	1.88	1.93	1.85

Máxima Densidad Seca : 1.93 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 11.92 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C3M1
 FECHA : 10.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,528	10,605	10,599	10,706	10,364	10,572
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4629	4706	4500	4607	4297	4505
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.16	2.20	2.10	2.15	2.01	2.10
CAPSULA N°	52	74	103	131	145	175
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	46.67	56.64	55.53	52.74	38.51	64.15
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	43.75	52.53	51.81	48.40	36.37	57.92
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	2.92	4.11	3.72	4.34	2.14	6.23
PESO DE CAPSULA (g)	19.24	21.42	21.61	18.17	18.55	20.84
PESO DE SUELO SECO (g)	24.51	31.11	30.2	30.23	17.82	37.08
HUMEDAD (%)	11.91%	13.21%	12.32%	14.36%	12.01%	16.80%
DENSIDAD SECA	1.93	1.94	1.87	1.88	1.79	1.80

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
			Lectura	lbs	lbs/pulg ²		%	Lectura	lbs		lbs/pulg ²	%	Lectura
0.020		6.90	81	27.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.40	168	56.00		10.50	123	41.00		6.20	72	24.00	
0.060		21.00	246	82.00		15.40	180	60.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.70	324	108.00		20.00	234	78.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	34.60	405	135.00	13.50	25.10	294	98.00	9.80	14.90	174	58.00	5.80
0.200	1500	56.40	660	220.00		41.00	480	160.00		24.40	285	95.00	
0.300		71.50	837	279.00		52.10	609	203.00		30.80	360	120.00	
0.400		83.10	972	324.00		60.30	705	235.00		35.60	417	139.00	
0.600		86.70	1014	338.00		61.80	735	245.00		37.20	435	145.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LOZQUIOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 31333

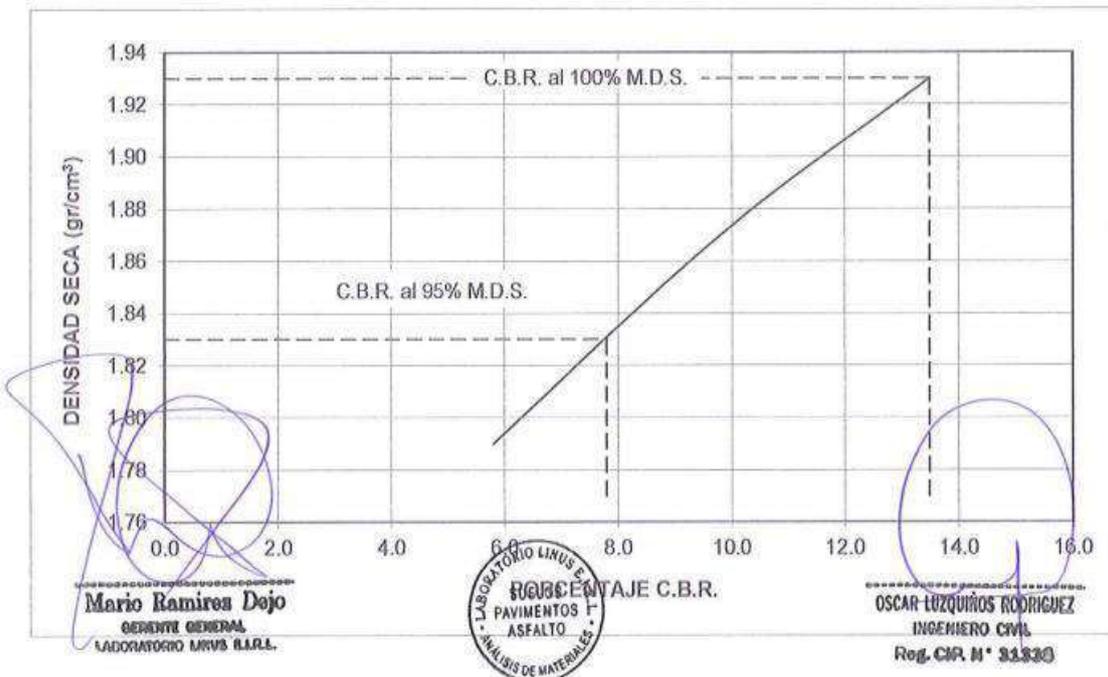
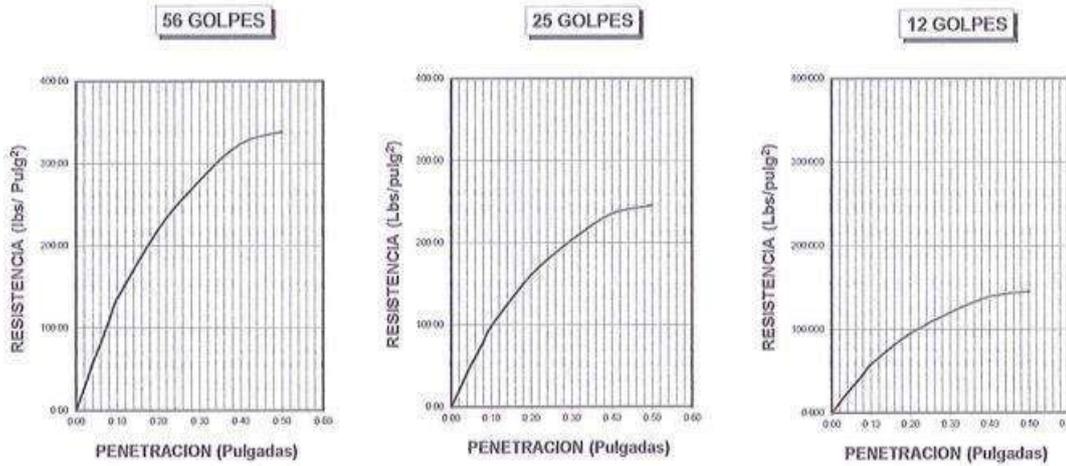


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C3M1
 FECHA : 10.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.93
Humedad Optima (%)	11.92

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.80



- Calicata 04



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C4
 FECHA : 10.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.50				
		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) ARENAS DE NULA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA LL = N.P LP = N.P IP = N.P % HUMEDAD = 5.88 % % SALES = 0.20 % PROCTOR MODIFICADO: MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.89 gr/cm ³ OPTIMO DE HUMEDAD = 12.40 % C.B.R. - 100% = 12.5 % C.B.R. - 95% = 7.6 %	
	1.50				DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

Mario Ramires Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIA N° 31333



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C4
 FECHA : 10.05.2022

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C4-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.50 - 1.50
N° RECIPIENTE	185
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	35.26
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	34.44
3.- PESO DEL AGUA	0.82
4.- PESO RECIPIENTE	20.50
5.- PESO SUELO SECO	13.94
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	5.88%

<u>DETERMINACION DE LA SAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C4-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.50 - 1.50
N° RECIPIENTE	114
(1) PESO DEL TARRO	62.63
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	67.67
(3) PESO TARRO SECO + SAL	62.64
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	5.03
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.20%

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. C.M. N° 31338

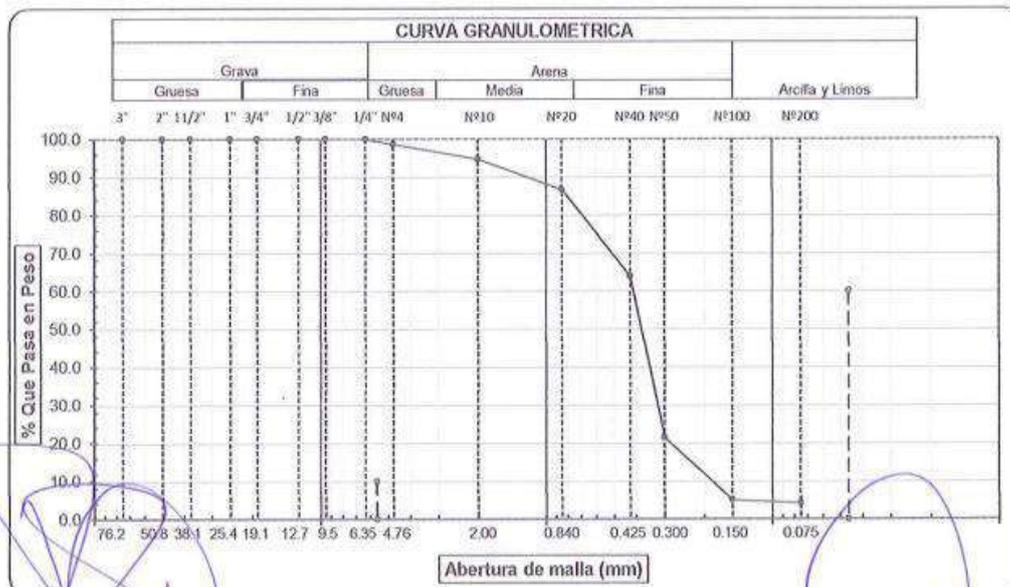


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROFUNDIDAD : 0.50 mts. - 1.50 mts.
 CALICATA : C4M1
 FECHA : 10.05.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	8.3 g.
2"	50.800					LIMITE LIQUIDO	N.P
1 1/2"	38.100					LIMITE PLASTICO	N.P
1"	25.400					INDICE PLASTICIDAD	N.P
3/4"	19.050					CLASF. AASHTO	A-3 (0)
1/2"	12.700					CLASF. SUCS	SP
3/8"	9.525					DESCRIPCIÓN DEL SUELO	BUENO
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	Arena pobremente graduada	
Nº4	4.760	2.84	1.42	1.42	98.58	Ensayo Malla Nº200	P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
Nº10	2.000	7.84	3.92	5.34	94.66		200.0 8 95.9
Nº20	0.840	15.95	7.98	13.32	86.69		
N40	0.425	45.62	22.81	36.13	63.88		
Nº50	0.300	84.95	42.48	78.60	21.40		
Nº100	0.150	32.62	16.31	94.91	5.09	MODULO DE FINEZA	2.297
Nº200	0.075	1.88	0.94	95.85	4.15	Coef. Uniformidad	0.0
< Nº 200	FONDO	8.30	4.15	100.00	0.00	Coef. Curvatura	0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 21336



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : C4M1
 FECHA : 10.05.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6604	6891	7096	7014
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3854	4141	4346	4264
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.880	2.020	2.120	2.080
- Recipiente N°		397	417	415	470
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	53.71	51.98	54.32	55.08
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	51.52	49.23	50.50	50.36
- Tara	(g)	21.78	21.37	19.63	18.64
- Peso de Agua	(g)	2.19	2.75	3.82	4.72
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.74	27.86	30.87	31.72
- Contenido de agua	(%)	7.36	9.87	12.37	14.88
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.75	1.84	1.89	1.81

Máxima Densidad Seca : 1.89 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.40 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C4M1
 FECHA : 10.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,451	10,528	10,522	10,627	10,284	10,490
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4552	4629	4423	4528	4217	4423
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.12	2.16	2.06	2.11	1.97	2.06
CAPSULA N°	188	210	239	267	281	311
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	54.13	64.20	63.04	60.34	45.94	71.90
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.54	59.32	58.60	55.19	43.16	64.71
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.59	4.88	4.44	5.15	2.78	7.19
PESO DE CAPSULA (g)	21.55	23.73	23.92	20.48	20.86	23.15
PESO DE SUELO SECO (g)	28.99	35.59	34.68	34.71	22.3	41.56
HUMEDAD (%)	12.38%	13.71%	12.80%	14.84%	12.47%	17.30%
DENSIDAD SECA	1.89	1.90	1.83	1.84	1.75	1.76

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.40	75	25.00		4.60	54	18.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.30	156	52.00		9.70	114	38.00		5.90	69	23.00	
0.080		19.50	228	76.00		14.10	165	55.00		8.50	99	33.00	
0.080		25.60	300	100.00		18.70	219	73.00		11.00	129	43.00	
0.100	1000	32.10	375	125.00	12.50	23.30	273	91.00	9.10	13.80	162	54.00	5.40
0.200	1500	52.30	612	204.00		37.90	444	148.00		22.60	264	88.00	
0.300		66.40	777	259.00		48.20	564	188.00		28.70	336	112.00	
0.400		76.90	900	300.00		55.90	654	218.00		33.30	396	130.00	
0.500		80.30	939	313.00		58.50	684	228.00		34.60	405	135.00	

Mario Ramirez Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 31339

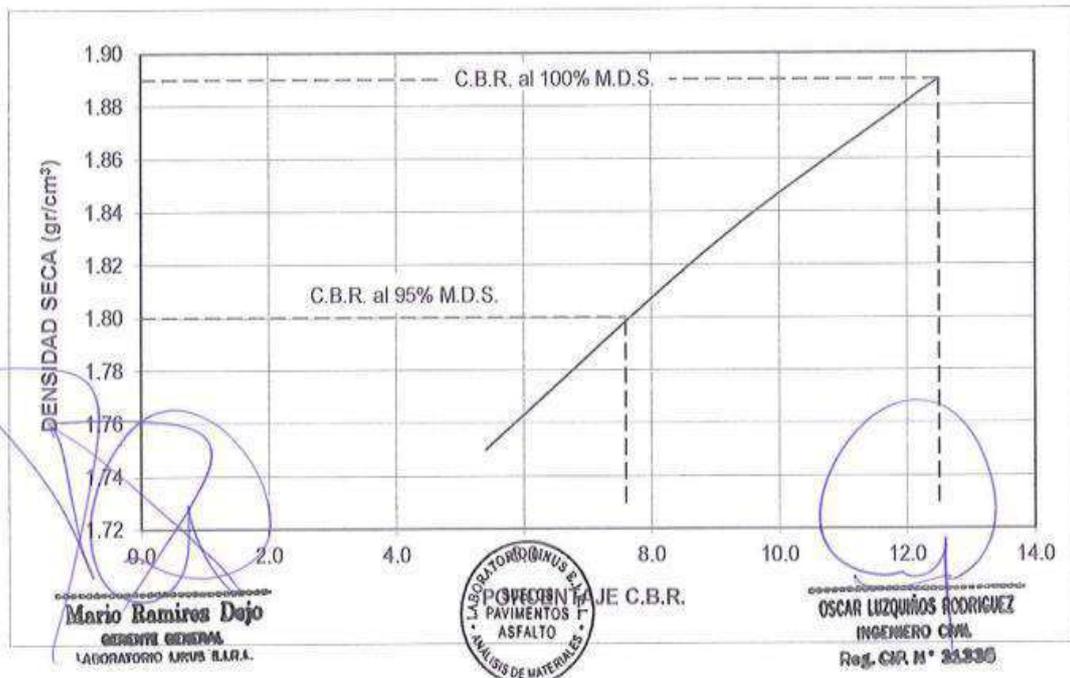
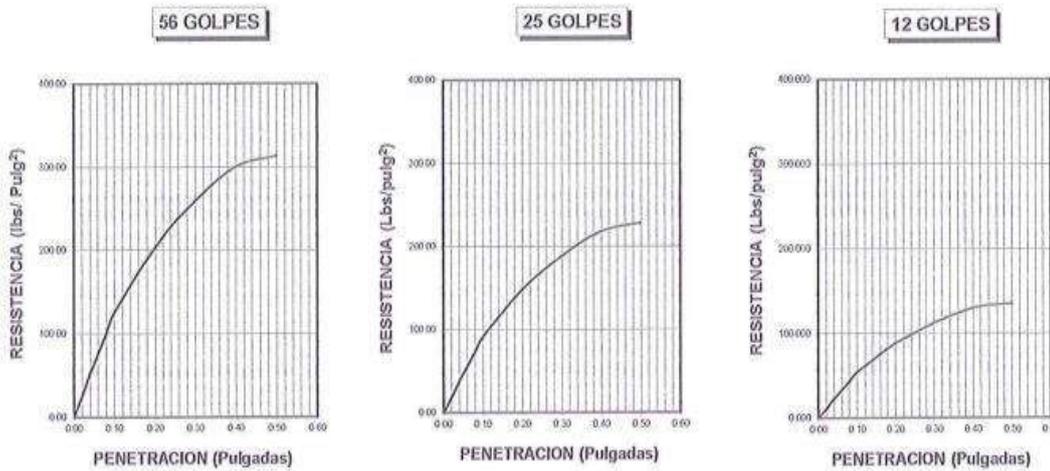


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C4M1
 FECHA : 10.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.89
Humedad Optima (%)	12.40

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.60



Calicata 05



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C5
 FECHA : 10.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0.00					
0.10		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
1.50		M.1	 SP	CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) ARENAS DE NULA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA L.L = N.P L.P = N.P I.P = N.P % HUMEDAD = 7.88 % % SALES = 0.19 % PROCTOR MODIFICADO: MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.92 g/cm ³ OPTIMO DE HUMEDAD = 12.12 % C.B.R. - 100% = 13.3 % C.B.R. - 95% = 7.7 %	DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 REG. C.O.C. N° 22280



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C5
 FECHA : 10.05.2022

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C5-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	190
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	52.51
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	49.95
3.- PESO DEL AGUA	2.56
4.- PESO RECIPIENTE	17.45
5.- PESO SUELO SECO	32.50
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	7.88%

<u>DETERMINACION DE LA SAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C5-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	73
(1) PESO DEL TARRO	43.23
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	48.54
(3) PESO TARRO SECO + SAL	43.24
(4) PESO SAL (3-1)	0.01
(5) PESO AGUA (2-3)	5.30
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.19%

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31838

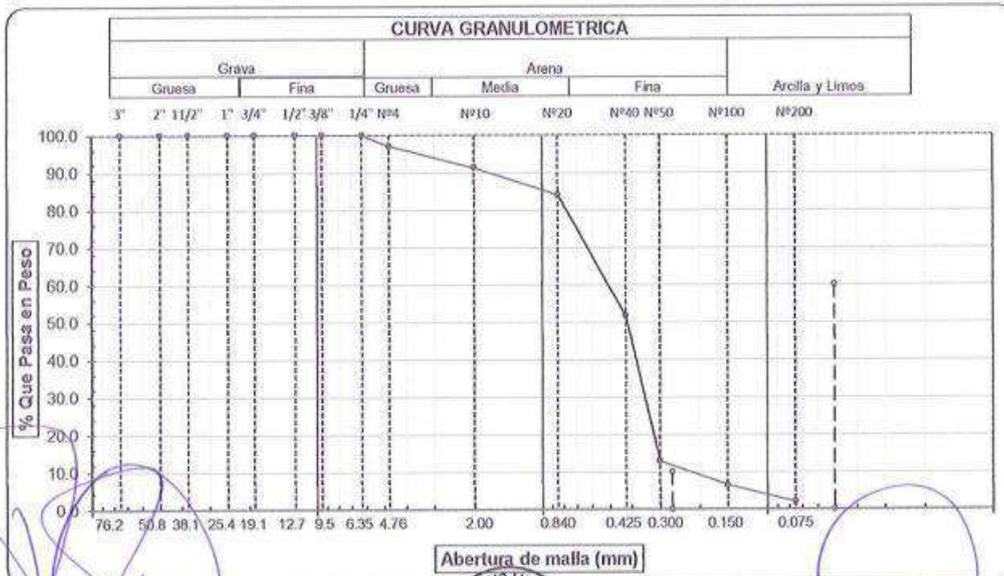


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROFUNDIDAD : 0.10 mts. - 1.50 mts.
 CALICATA : C5M1
 FECHA : 10.05.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 4.1 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : N.P
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : N.P
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : N.P
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-3 (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SP
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO : BUENO
N°4	4.760	5.84	2.92	2.92	97.08	Arena pobremente graduada
N°10	2.000	11.52	5.76	8.68	91.32	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	14.75	7.38	16.06	83.95	200.0 4 98.0
N40	0.425	64.62	32.31	48.37	51.64	
N°50	0.300	77.45	38.73	87.09	12.91	
N°100	0.150	12.99	6.50	93.59	6.41	MODULO DE FINEZA 2.567
N°200	0.075	8.77	4.39	97.97	2.03	Coef. Uniformidad 0.2
< N° 200	FONDO	4.06	2.03	100.00	0.00	Coef. Curvatura 0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 31330



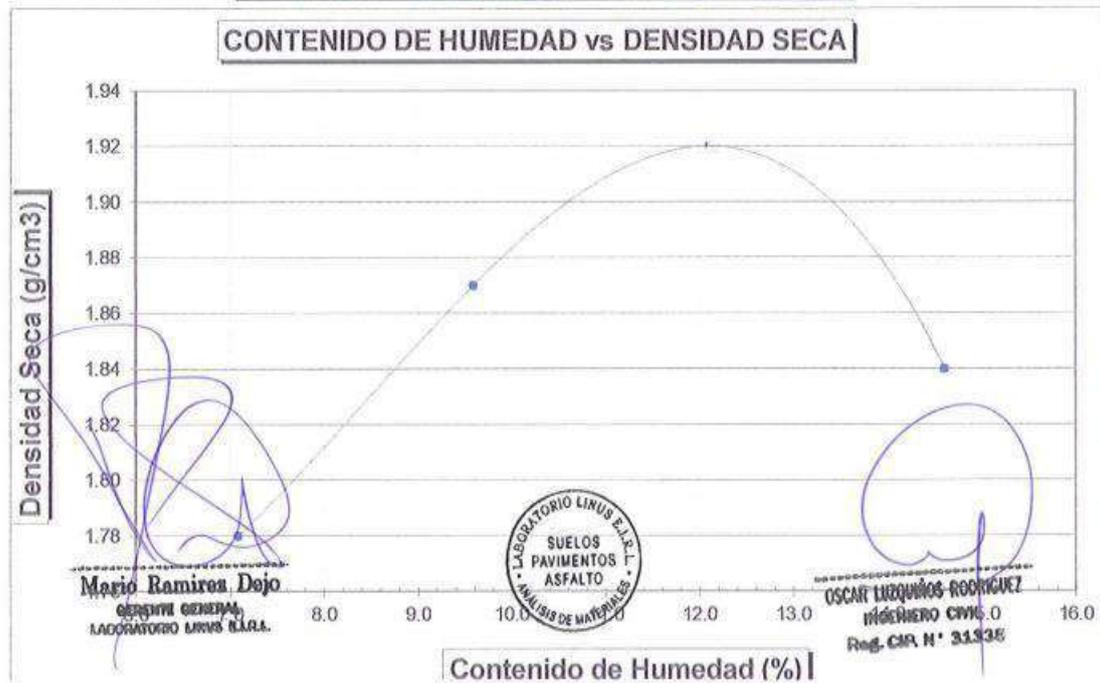
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : C5M1
 FECHA : 10.05.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6953	7158	7076
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4203	4408	4326
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.050	2.150	2.110
- Recipiente N°		285	305	303	358
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	49.05	47.27	49.55	50.25
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.10	44.81	46.08	45.94
- Tara	(g)	19.57	19.16	17.42	16.43
- Peso de Agua	(g)	1.95	2.46	3.47	4.31
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.53	25.65	28.66	29.51
- Contenido de agua	(%)	7.08	9.59	12.11	14.61
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.78	1.87	1.92	1.84

Máxima Densidad Seca : 1.92 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.12 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C5M1
 FECHA : 10.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,513	10,590	10,584	10,689	10,347	10,557
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4614	4691	4485	4590	4280	4490
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.15	2.19	2.09	2.14	2.00	2.10
CAPSULA N°	33	55	84	112	126	156
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	52.75	62.81	61.65	58.98	44.58	70.56
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	49.04	57.82	57.10	53.69	41.66	63.21
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.71	4.99	4.55	5.29	2.92	7.35
PESO DE CAPSULA (g)	18.42	20.60	20.79	17.35	17.73	20.02
PESO DE SUELO SECO (g)	30.62	37.22	36.31	36.34	23.93	43.19
HUMEDAD (%)	12.12%	13.41%	12.53%	14.56%	12.20%	17.02%
DENSIDAD SECA	1.92	1.93	1.86	1.87	1.78	1.79

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		6.90	81	27.00		4.90	57	19.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.10	165	55.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.060		20.80	243	81.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.20	318	106.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	34.10	399	133.00	13.30	24.60	288	96.00	9.60	14.90	174	58.00	5.80
0.200	1500	55.60	651	217.00		40.00	468	156.00		24.40	285	95.00	
0.300		70.50	825	275.00		51.00	597	199.00		30.80	360	120.00	
0.400		81.80	957	319.00		59.00	690	230.00		35.60	417	139.00	
0.500		85.40	999	333.00		69.00	810	270.00		37.20	435	145.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LINQUENOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR. N° 31336

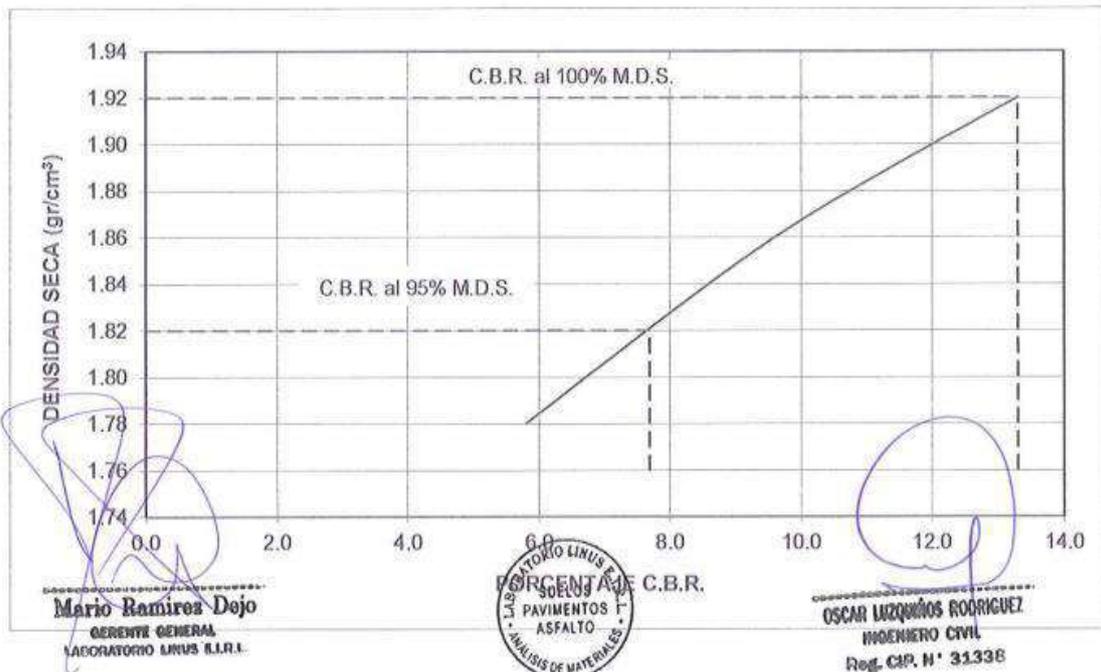
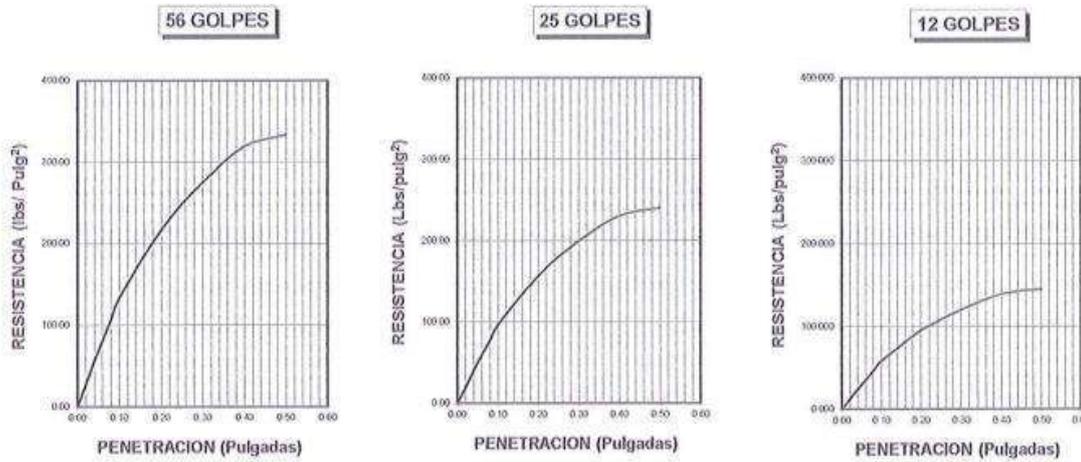


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C5M1
FECHA : 10.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.92
Humedad Optima (%)	12.12

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13,30
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.70



- Calicata 06



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C6
 FECHA : 10.05.2022

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
	0.00				
		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
	0.30				
		M.1		CLASIFICACION AASHTO = A - 3 (0) ARENAS DE NULA PLASTICIDAD DE COLOR MARRON CLARO, CONSISTENCIA MEDIA LL = N.P LP = N.P IP = N.P % HUMEDAD = 8.38 % % SALES = 0.18 % PROCTOR MODIFICADO: MAXIMA DENSIDAD SECA = 1.87 gr/cm ³ OPTIMO DE HUMEDAD = 12.90 % C.B.R. - 100% = 12.1 % C.B.R. - 95% = 7.4 %	
	1.50				DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

Mario Ramirez Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O.R. N° 24836



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C6
 FECHA : 10.05.2022

<u>HUMEDAD NATURAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C6-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	133
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	46.13
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	44.15
3.- PESO DEL AGUA	1.98
4.- PESO RECIPIENTE	20.51
5.- PESO SUELO SECO	23.64
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	8.38%

<u>DETERMINACION DE LA SAL</u>	
CALICATA-MUESTRA	C6-M1
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50
N° RECIPIENTE	77
(1) PESO DEL TARRO	55.22
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	60.85
(3) PESO TARRO SECO + SAL	55.23
(4) PESO SAL (3 - 1)	0.01
(5) PESO AGUA (2 - 3)	5.62
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.18%

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CAR. N° 31930



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROFUNDIDAD : 0.30 mts. - 1.50 mts.
 CALICATA : C6M1
 FECHA : 10.05.2022

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 200.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 8.9 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : N.P
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : N.P
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : N.P
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-3 (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SP
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.00	100.00	DESCRIPCION DEL SUELO : BUENO
N°4	4.760	2.78	1.39	1.39	98.61	Arena pobremente graduada
N°10	2.000	8.42	4.21	5.60	94.40	Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20	0.840	10.45	5.23	10.83	89.18	200.0 9 95.5
N40	0.425	51.52	25.76	36.59	63.42	
N°50	0.300	84.74	42.37	78.96	21.05	
N°100	0.150	21.32	10.66	89.62	10.39	MODULO DE FINEZA 2.230
N°200	0.075	11.85	5.93	95.54	4.46	Coef. Uniformidad 0.0
< N° 200	FONDO	8.92	4.46	100.00	0.00	Coef. Curvatura 0.0



Observaciones:

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 21880



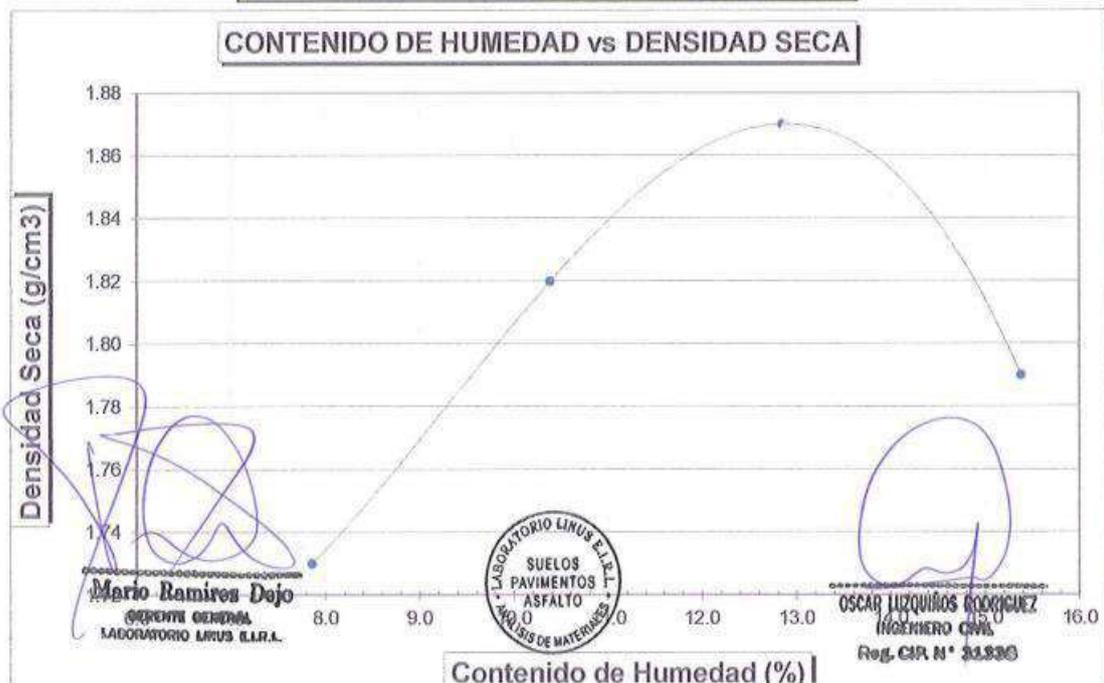
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 MATERIAL : TERRENO NATURAL
 CALICATA : C6M1
 FECHA : 10.05.2022

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6584	6871	7076	6994
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3834	4121	4326	4244
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.870	2.010	2.110	2.070
- Recipiente N°		47	67	65	120
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	57.39	55.70	58.09	58.90
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	54.92	52.63	53.90	53.76
- Tara	(g)	23.48	23.07	21.33	20.34
- Peso de Agua	(g)	2.47	3.07	4.19	5.14
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.44	29.56	32.57	33.42
- Contenido de agua	(%)	7.86	10.39	12.86	15.38
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.73	1.82	1.87	1.79

Máxima Densidad Seca : 1.87 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 12.90 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954053683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C6M1
 FECHA : 10.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,423	10,500	10,494	10,599	10,257	10,458
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4524	4601	4395	4500	4190	4391
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.11	2.15	2.05	2.10	1.96	2.05
CAPSULA N°	78	100	129	157	171	201
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	50.40	60.47	59.32	56.60	42.17	68.14
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	46.86	55.64	54.92	51.51	39.48	61.03
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.54	4.83	4.40	5.09	2.69	7.11
PESO DE CAPSULA (g)	19.45	21.63	21.82	18.38	18.76	21.05
PESO DE SUELO SECO (g)	27.41	34.01	33.1	33.13	20.72	39.98
HUMEDAD (%)	12.91%	14.20%	13.29%	15.36%	12.98%	17.78%
DENSIDAD SECA	1.87	1.88	1.81	1.82	1.73	1.74

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
			Lectura	lbs	lbs/pulg ²		%	Lectura	lbs		lbs/pulg ²	%	Lectura
0.020		6.20	72	24.00		4.60	54	18.00		2.60	30	10.00	
0.040		12.80	150	50.00		9.50	111	37.00		5.60	66	22.00	
0.060		19.00	222	74.00		13.80	162	54.00		8.20	96	32.00	
0.080		24.90	291	97.00		17.90	210	70.00		10.80	126	42.00	
0.100	1000	31.00	363	121.00	12.10	22.60	264	88.00	8.80	13.30	156	52.00	5.20
0.200	1500	50.50	591	197.00		36.70	429	143.00		21.80	255	85.00	
0.300		64.10	750	250.00		46.70	546	182.00		27.70	324	108.00	
0.400		74.40	870	290.00		54.10	633	211.00		32.10	375	125.00	
0.500		77.70	909	303.00		56.40	660	220.00		33.30	390	130.00	

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



Oscar Luquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31330

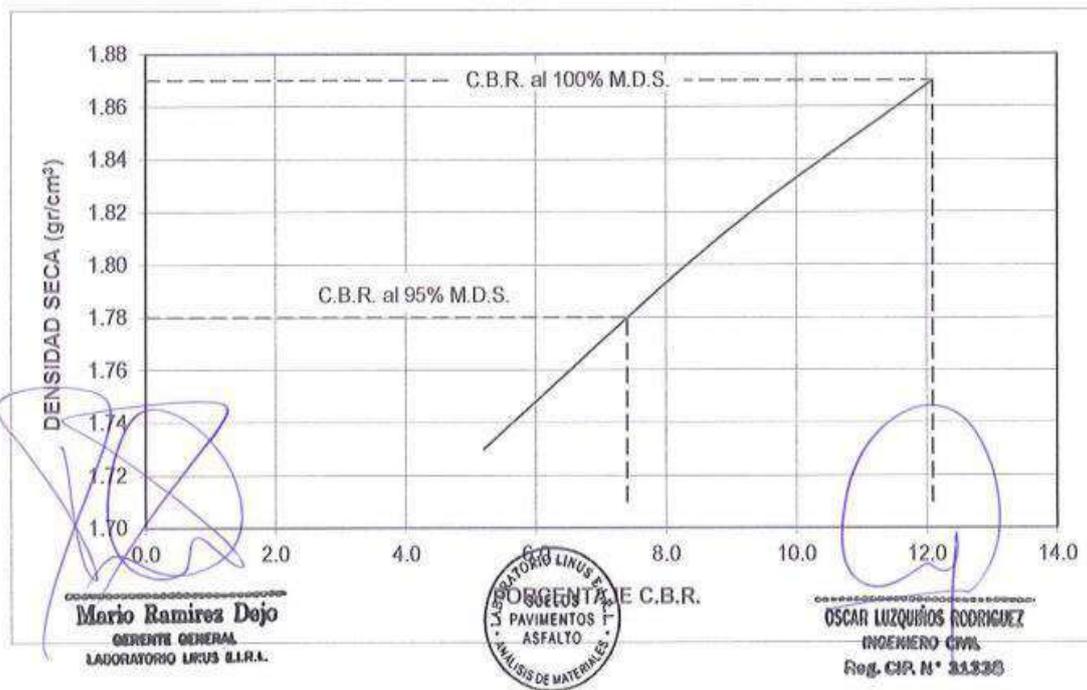
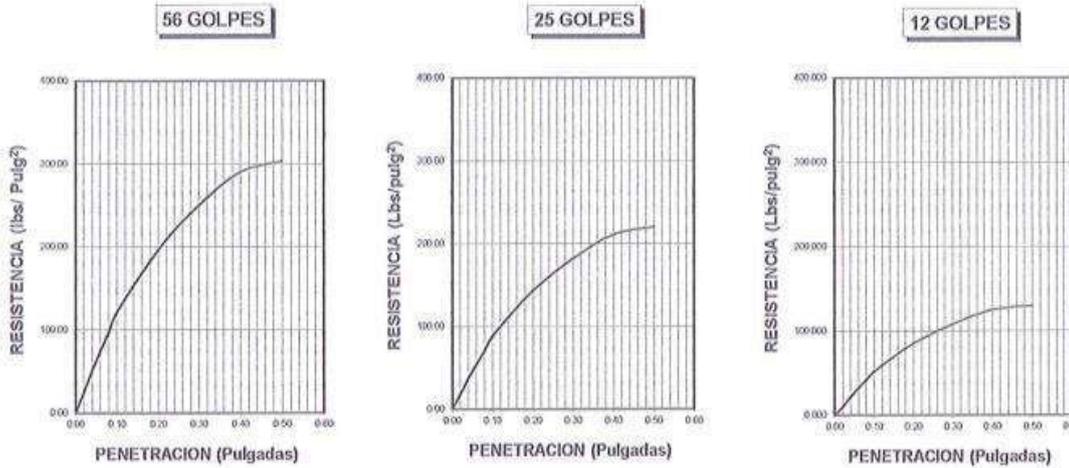


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C6M1
FECHA : 10.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.87
Humedad Optima (%)	12.90

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.10
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.40

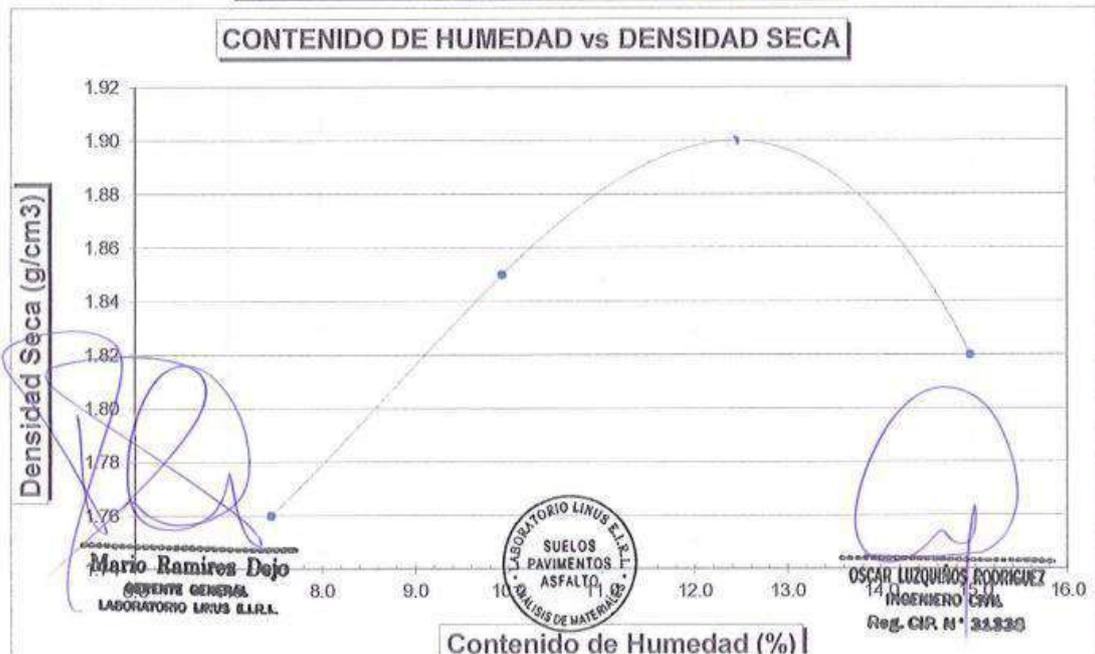


Anexo VIII. Adición de Vidrio Pulverizado

- Calicata 01 agregando 5% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139				
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI					
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE					
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE					
MATERIAL	: TERRENO NATURAL					
CALICATA	: C1M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL					
FECHA	: 21.05.2022					
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D						
MOLDE Nº	:					
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³	
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D				
1	Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6625	6912	7137	7035
2	Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
3	Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3875	4162	4387	4285
4	Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.890	2.030	2.140	2.090
5	Recipiente Nº		170	190	188	243
6	Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	61.06	59.41	61.84	62.69
7	Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.58	56.29	57.56	57.42
8	Tara	(g)	25.31	24.90	23.16	22.17
9	Peso de Agua	(g)	2.48	3.12	4.28	5.27
10	Peso de Suelo Seco	(g)	33.27	31.39	34.40	35.25
11	Contenido de agua	(%)	7.45	9.94	12.44	14.95
12	Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.76	1.85	1.90	1.82

Máxima Densidad Seca : 1.90 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 12.40 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954833683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,474	10,554	10,548	10,653	10,308	10,516
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4575	4655	4449	4554	4241	4449
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.13	2.17	2.08	2.13	1.98	2.08
CAPSULA N°	129	151	180	208	222	252
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	51.96	62.02	60.87	58.17	43.77	69.71
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	48.40	57.18	56.46	53.05	41.02	62.57
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.56	4.84	4.41	5.12	2.75	7.14
PESO DE CAPSULA (g)	19.66	21.84	22.03	18.59	18.97	21.26
PESO DE SUELO SECO (g)	28.74	35.34	34.43	34.46	22.05	41.31
HUMEDAD (%)	12.39%	13.70%	12.81%	14.86%	12.47%	17.28%
DENSIDAD SECA	1.90	1.91	1.84	1.85	1.76	1.77

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.90	81	27.00		4.90	57	19.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.10	165	55.00		10.30	120	40.00		6.20	72	24.00	
0.080		20.80	243	81.00		15.10	177	59.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.20	318	106.00		19.70	231	77.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	34.10	399	133.00	13.30	24.60	288	96.00	9.60	14.90	174	58.00	5.80
0.200	1500	55.60	651	217.00		40.00	468	156.00		24.40	285	95.00	
0.300		70.50	825	275.00		51.00	597	199.00		30.80	360	120.00	
0.400		81.80	957	319.00		59.00	690	230.00		35.60	417	139.00	
0.500		85.40	999	333.00		61.00	720	240.00		37.20	435	145.00	

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31330

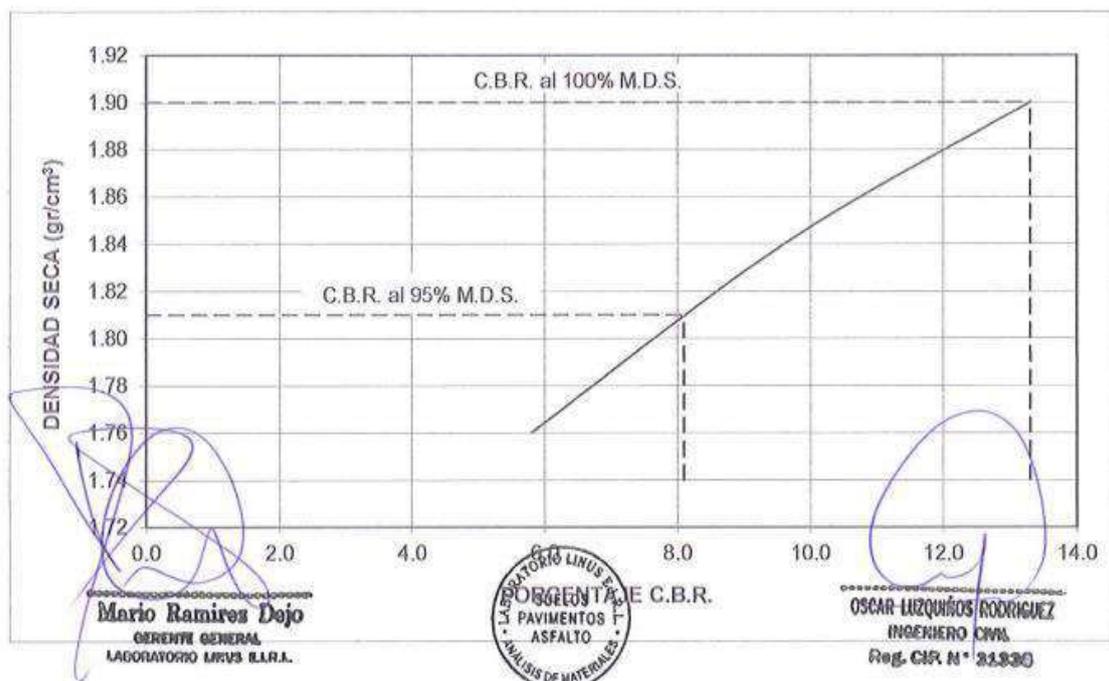
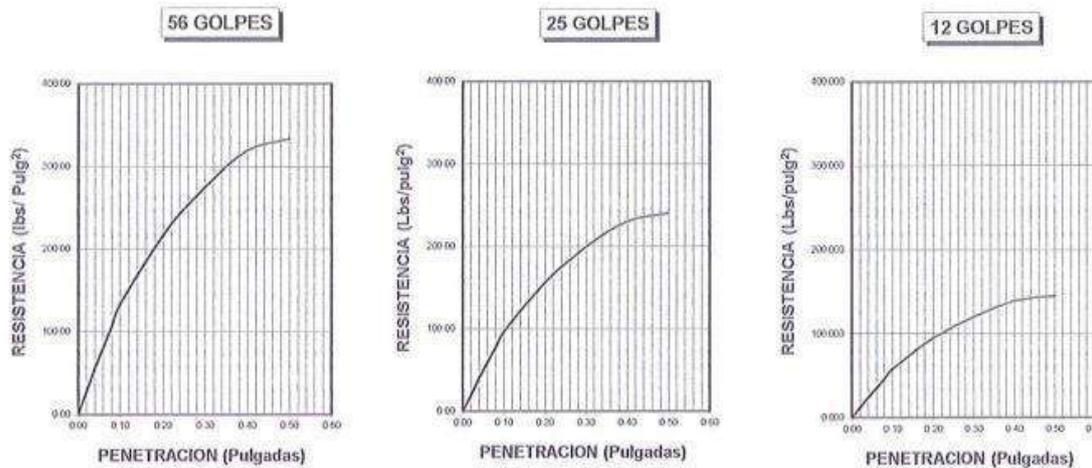


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C1M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.90
Humedad Optima (%)	12.40

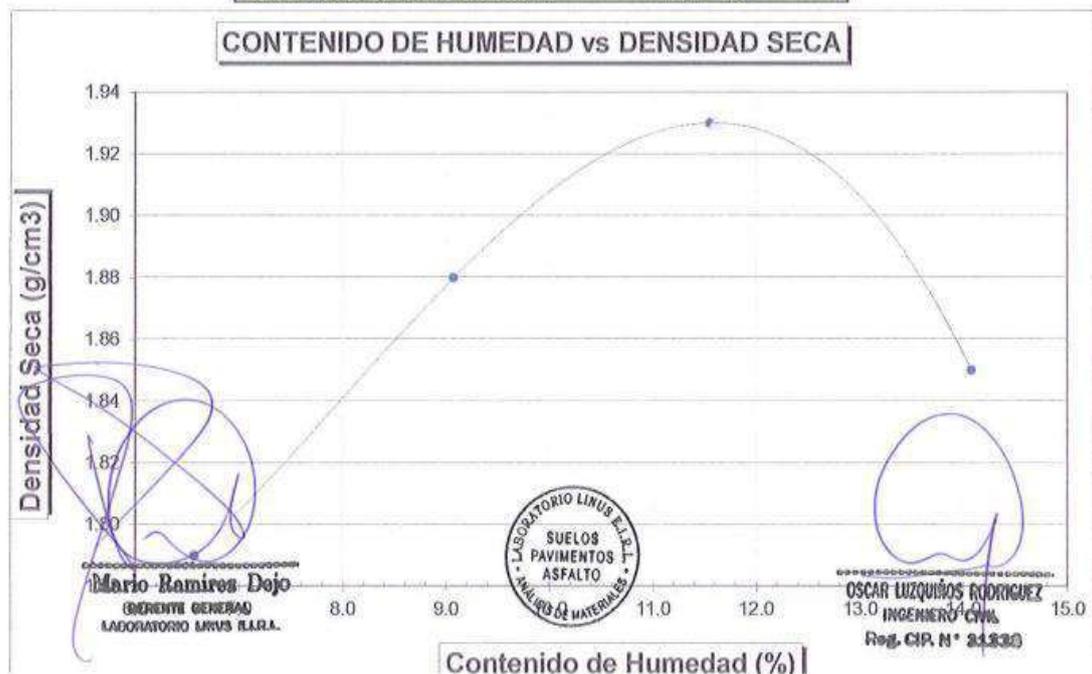
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.30
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.10



- Calicata 01 agregando 7% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C1M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6953	7158	7076
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4203	4408	4326
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.050	2.150	2.110
.- Recipiente N°		426	446	444	499
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.27	53.58	55.91	56.69
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.26	50.97	52.24	52.10
.- Tara	(g)	22.65	22.24	20.50	19.51
.- Peso de Agua	(g)	2.01	2.61	3.67	4.59
.- Peso de Suelo Seco	(g)	30.61	28.73	31.74	32.59
.- Contenido de agua	(%)	6.57	9.08	11.56	14.08
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.79	1.88	1.93	1.85

Máxima Densidad Seca : 1.93 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 11.61 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,515	10,592	10,589	10,696	10,351	10,561
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4616	4693	4490	4597	4284	4494
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.15	2.19	2.10	2.15	2.00	2.10
CAPSULA N°	253	275	304	332	346	376
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	54.23	64.26	63.10	60.44	46.09	71.97
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.69	59.47	58.75	55.34	43.31	64.86
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.54	4.79	4.35	5.10	2.78	7.11
PESO DE CAPSULA (g)	20.17	22.35	22.54	19.10	19.48	21.77
PESO DE SUELO SECO (g)	30.52	37.12	36.21	36.24	23.83	43.09
HUMEDAD (%)	11.60%	12.90%	12.01%	14.07%	11.67%	16.50%
DENSIDAD SECA	1.93	1.94	1.87	1.88	1.79	1.80

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		7.40	87	29.00		5.40	63	21.00		3.30	39	13.00	
0.040		15.60	183	61.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.060		23.10	270	90.00		16.70	195	65.00		10.00	117	39.00	
0.080		30.30	354	118.00		22.10	258	86.00		13.10	153	51.00	
0.100	1000	37.70	441	147.00	14.70	27.40	321	107.00	10.70	16.40	192	64.00	
0.200	1500	61.50	720	240.00		44.60	522	174.00		26.70	312	104.00	
0.300		77.90	912	304.00		56.70	663	221.00		33.80	396	132.00	
0.400		90.50	1059	353.00		66.70	771	257.00		39.50	462	154.00	
0.500		94.40	1104	368.00		68.70	804	268.00		41.00	480	160.00	

Mario Ramiro Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



Oscar Luquinos Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 33330

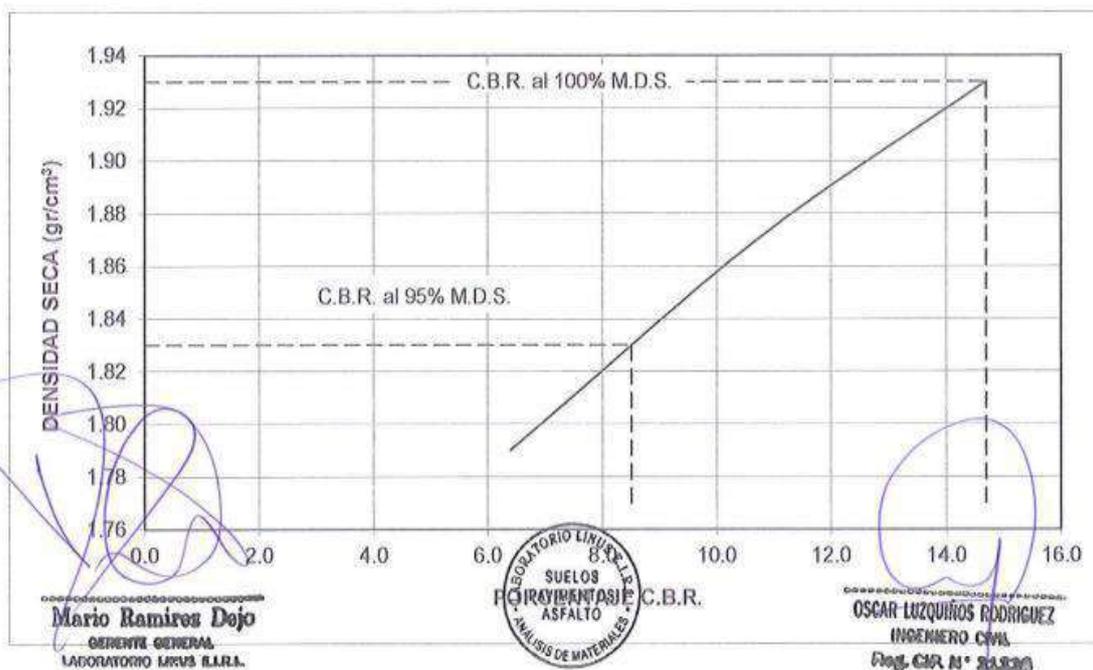
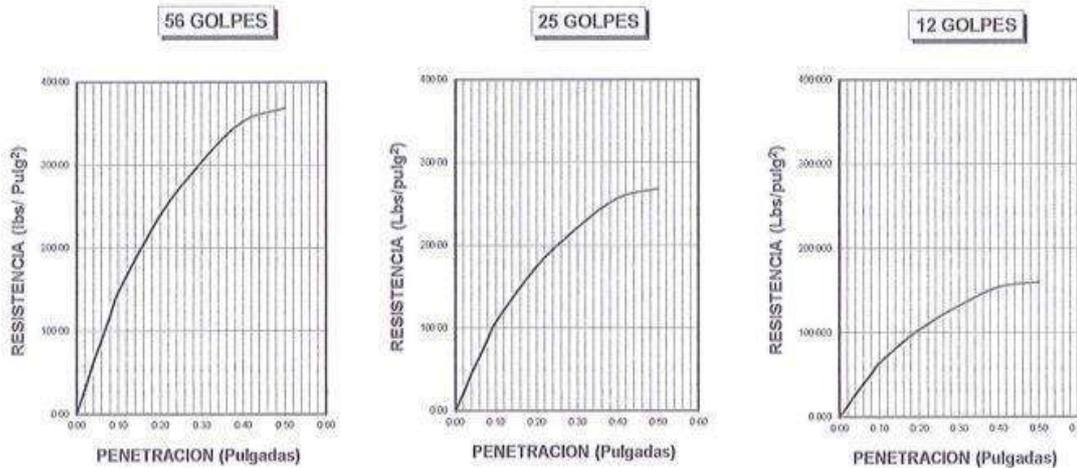


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C1M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.93
Humedad Optima (%)	11.61

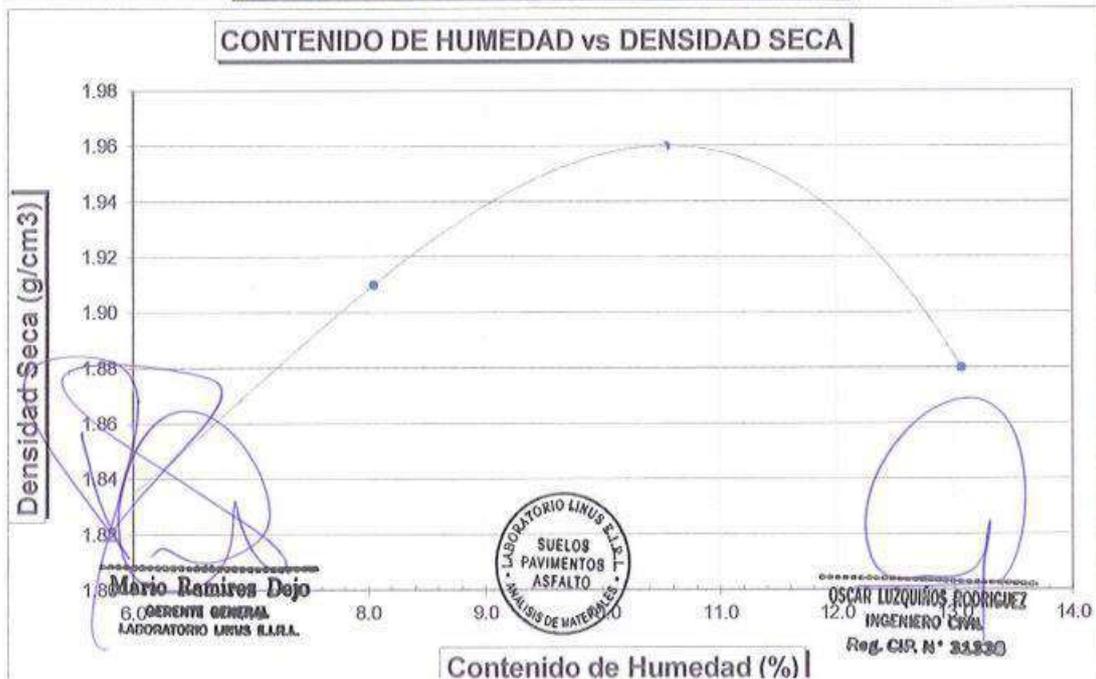
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.70
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.50



- Calicata 01 agregando 9% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	TERRENO NATURAL				
CALICATA	C1M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL				
FECHA	21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6686	6973	7199	7117
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223	4449	4367
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060	2.170	2.130
- Recipiente N°		177	197	195	250
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	51.55	49.83	52.09	52.82
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	49.94	47.65	48.92	48.78
- Tara	(g)	20.99	20.58	18.84	17.85
- Peso de Agua	(g)	1.61	2.18	3.17	4.04
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.95	27.07	30.08	30.93
- Contenido de agua	(%)	5.56	8.05	10.54	13.06
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.82	1.91	1.96	1.88

Máxima Densidad Seca : 1.96 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 10.51 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECÓPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,541	10,620	10,614	10,721	10,379	10,593
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4642	4721	4515	4622	4312	4526
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.17	2.20	2.11	2.16	2.01	2.11
CAPSULA N°	182	204	233	261	275	305
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	48.71	58.63	57.50	54.77	40.64	66.16
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	45.83	54.61	53.89	50.48	38.45	60.00
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	2.88	4.02	3.61	4.29	2.19	6.16
PESO DE CAPSULA (g)	18.42	20.60	20.79	17.35	17.73	20.02
PESO DE SUELO SECO (g)	27.41	34.01	33.1	33.13	20.72	39.98
HUMEDAD (%)	10.51%	11.82%	10.91%	12.95%	10.57%	15.41%
DENSIDAD SECA	1.96	1.97	1.9	1.91	1.82	1.83

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		16.90	198	66.00		12.30	144	48.00		7.20	84	28.00	
0.060		24.60	288	96.00		17.90	210	70.00		10.50	123	41.00	
0.080		32.30	378	126.00		23.30	273	91.00		13.80	162	54.00	
0.100	1000	40.50	474	158.00	15.80	29.20	342	114.00	11.40	17.40	204	68.00	
0.200	1500	66.20	774	258.00		47.70	558	186.00		28.50	333	111.00	
0.300		83.80	981	327.00		60.50	708	236.00		36.20	423	141.00	
0.400		97.20	1137	379.00		70.30	822	274.00		41.80	489	163.00	
0.500		101.30	1185	395.00		70.30	855	285.00		43.60	510	170.00	

Mario Ramirez Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



Oscar Luquinós Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 31330

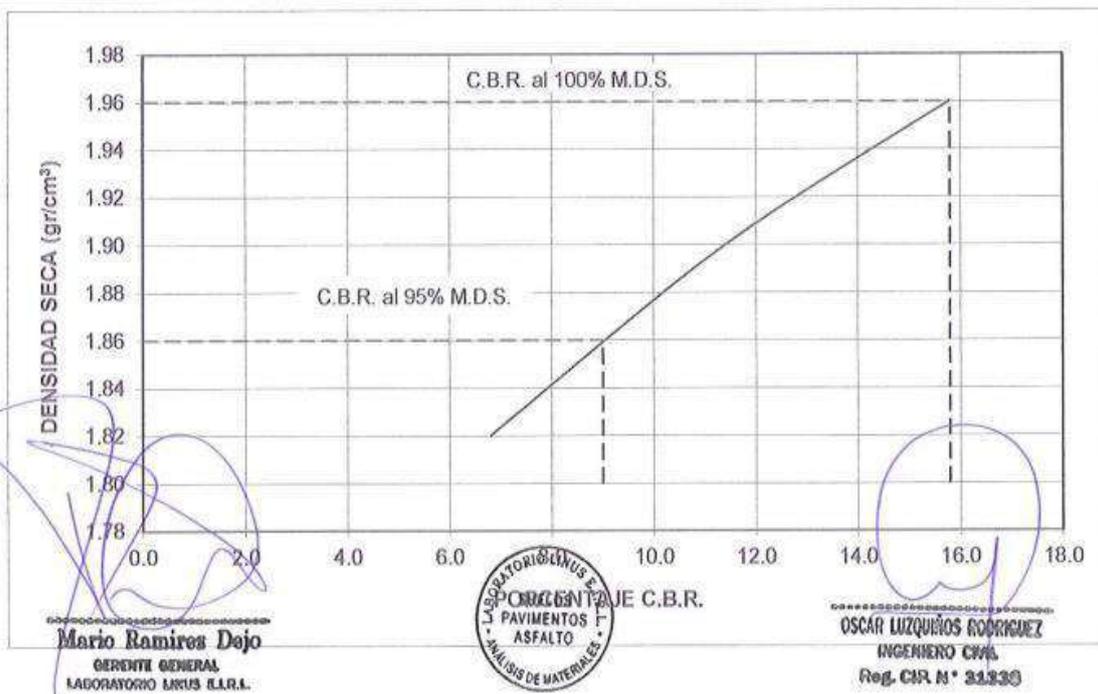
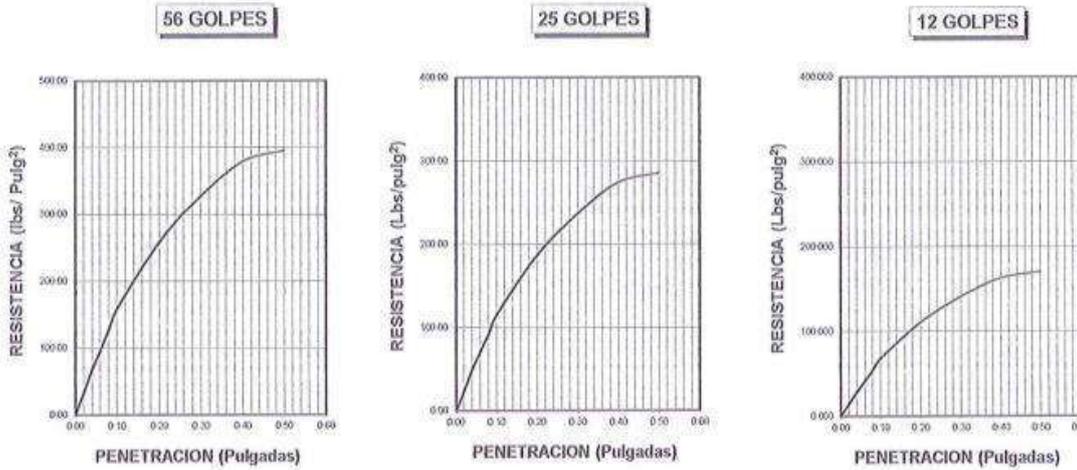


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C1M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.96
Humedad Optima (%)	10.51

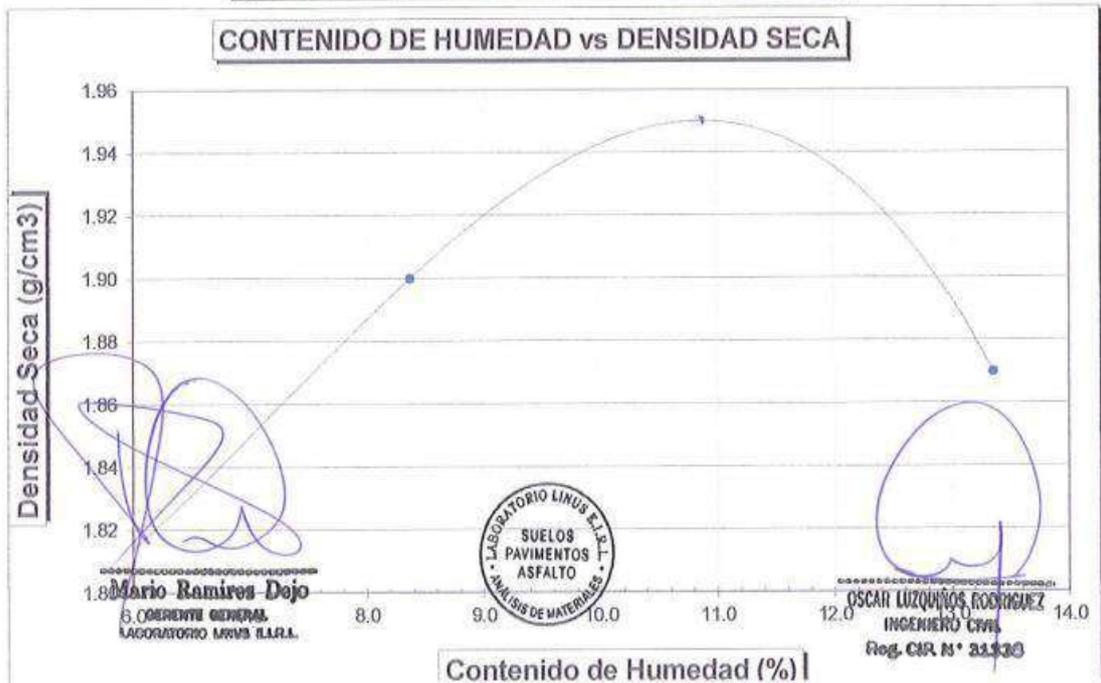
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.80
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.00



- Calicata 01 agregando 11% de Vidrio Pulverizado

	SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139				
	SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI			
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C1M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³ --- pie ³		
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6686	6973	7178	7096
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223	4428	4346
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060	2.160	2.120
- Recipiente N°		301	321	319	374
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	57.18	55.52	57.86	58.65
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.32	53.03	54.30	54.16
- Tara	(g)	23.68	23.27	21.53	20.54
- Peso de Agua	(g)	1.86	2.49	3.56	4.49
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.64	29.76	32.77	33.62
- Contenido de agua	(%)	5.88	8.37	10.86	13.36
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.81	1.90	1.95	1.87

Máxima Densidad Seca : 1.95 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 10.83 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C1M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,530	10,609	10,604	10,711	10,368	10,580
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4631	4710	4505	4612	4301	4513
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.16	2.20	2.10	2.15	2.01	2.11
CAPSULA N°	238	260	289	317	331	361
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	58.43	68.45	67.27	64.66	50.35	76.21
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	54.81	63.59	62.87	59.46	47.43	68.98
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.62	4.86	4.40	5.20	2.92	7.23
PESO DE CAPSULA (g)	21.36	23.54	23.73	20.29	20.67	22.96
PESO DE SUELO SECO (g)	33.45	40.05	39.14	39.17	26.76	46.02
HUMEDAD (%)	10.82%	12.13%	11.24%	13.28%	10.91%	15.71%
DENSIDAD SECA	1.95	1.96	1.89	1.90	1.81	1.82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		7.70	90	30.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.20	189	63.00		11.80	138	46.00		7.20	84	28.00	
0.060		23.80	279	93.00		17.20	201	67.00		10.30	120	40.00	
0.080		31.30	366	122.00		22.60	264	88.00		13.60	159	53.00	
0.100	1000	39.00	456	152.00	15.20	28.20	330	110.00	11.00	16.80	198	66.00	6.60
0.200	1500	63.60	744	248.00		45.90	537	179.00		27.70	324	108.00	
0.300		80.80	945	315.00		58.50	684	228.00		35.10	411	137.00	
0.400		93.60	1095	365.00		70.20	792	264.00		40.50	474	158.00	
0.500		07.40	1140	380.00		82.50	825	275.00		42.30	495	165.00	

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



Oscar Lizquinos Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31820

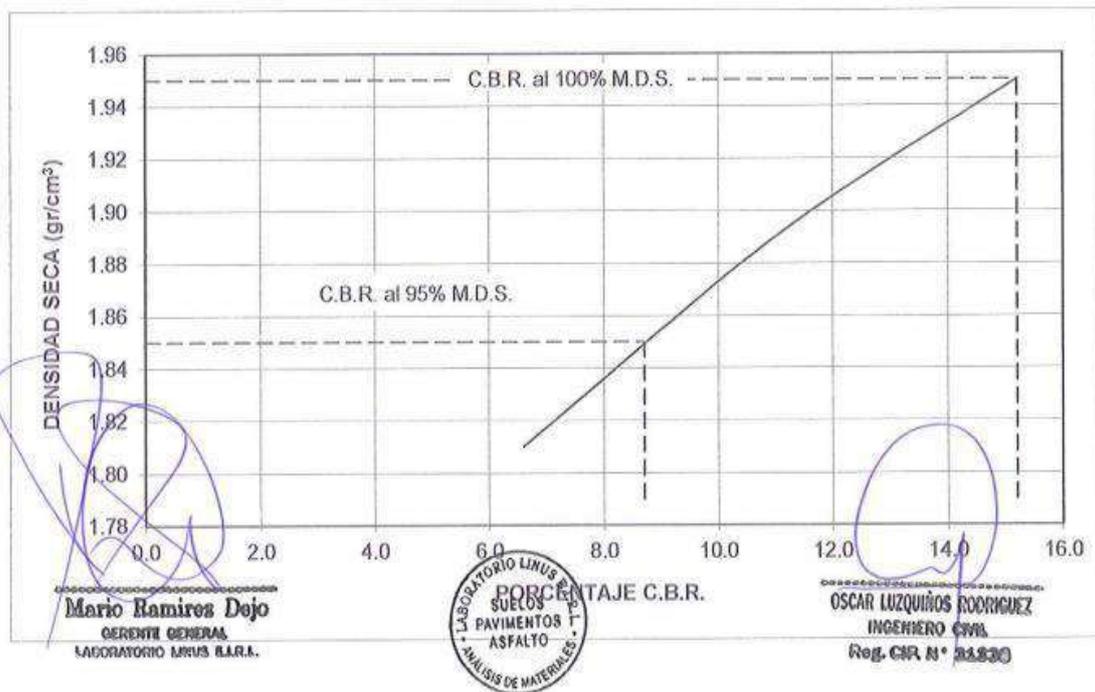
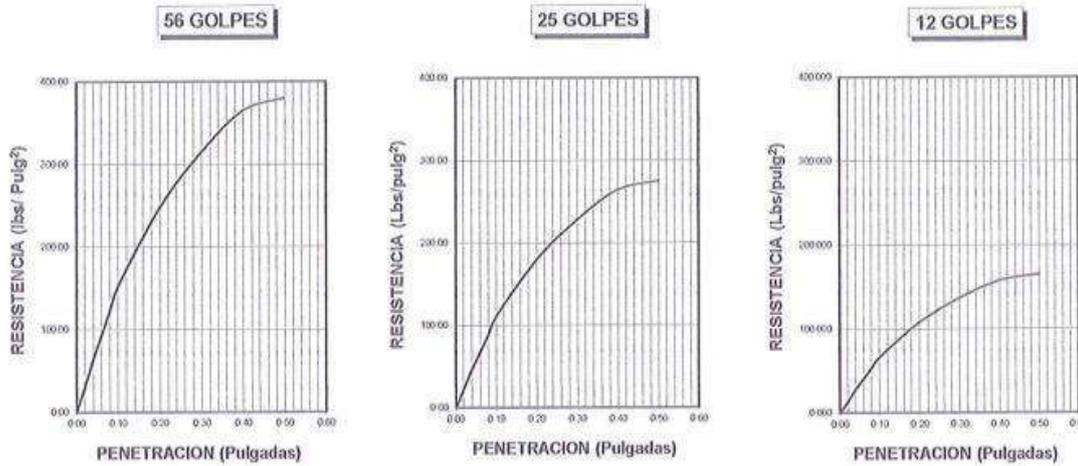


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C1M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.95
Humedad Optima (%)	10.83

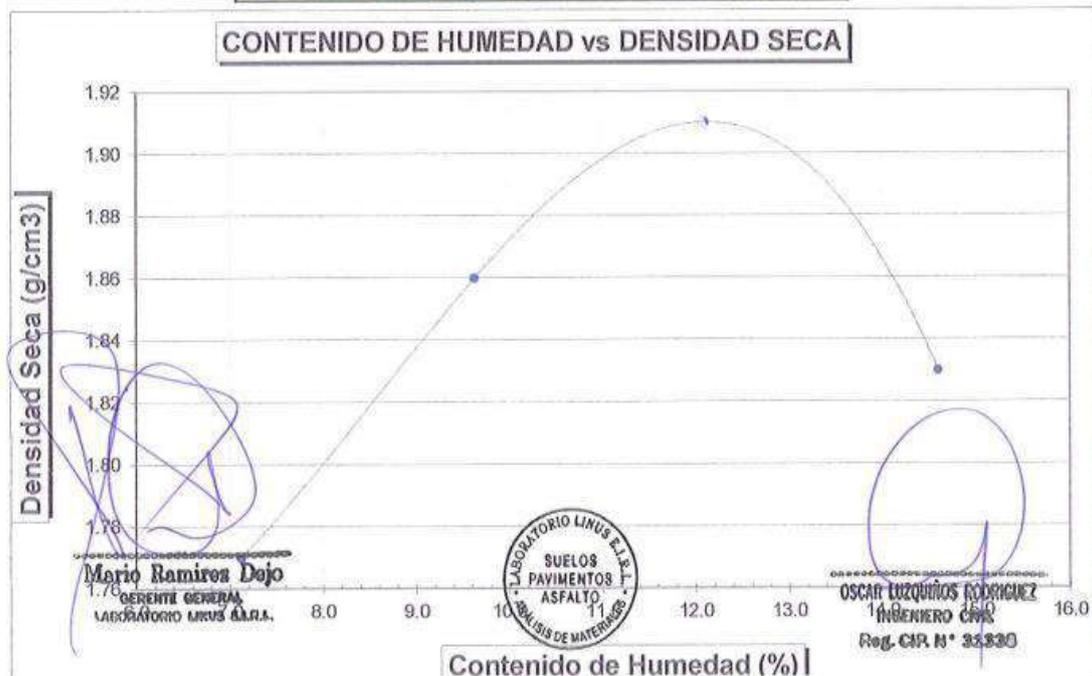
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.70



- Calicata 02 agregando 5% de Vidrio Pulverizado

	SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139				
	SOLICITANTE	GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI			
PROYECTO	EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	TERRENO NATURAL				
CALICATA	C2M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL				
FECHA	21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³ --- pie ³		
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6932	7137	7055
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4182	4387	4305
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.040	2.140	2.100
- Recipiente N°		101	121	119	174
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.75	54.05	56.40	57.18
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.56	51.27	52.54	52.40
- Tara	(g)	22.80	22.39	20.65	19.66
- Peso de Agua	(g)	2.19	2.78	3.86	4.78
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.76	28.88	31.89	32.74
- Contenido de agua	(%)	7.12	9.63	12.10	14.60
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.77	1.86	1.91	1.83

Máxima Densidad Seca	:	1.91	gr/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	:	12.07	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEDANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,487	10,564	10,559	10,664	10,321	10,529
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4588	4665	4460	4565	4254	4462
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.14	2.18	2.08	2.13	1.99	2.08
CAPSULA N°	225	247	276	304	318	348
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	55.71	65.77	64.60	61.95	47.54	73.53
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	51.96	60.74	60.02	56.61	44.58	66.13
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.75	5.03	4.58	5.34	2.96	7.4
PESO DE CAPSULA (g)	20.91	23.09	23.28	19.84	20.22	22.51
PESO DE SUELO SECO (g)	31.05	37.65	36.74	36.77	24.36	43.62
HUMEDAD (%)	12.08%	13.36%	12.47%	14.52%	12.15%	16.96%
DENSIDAD SECA	1.91	1.92	1.85	1.86	1.77	1.78

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		7.20	84	28.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.90	174	58.00		10.80	126	42.00		6.40	75	25.00	
0.060		21.50	252	84.00		15.60	183	61.00		9.50	111	37.00	
0.080		28.20	330	110.00		20.50	240	80.00		12.30	144	48.00	
0.100	1000	35.40	414	138.00	13.80	25.60	300	100.00	10.00	15.40	180	60.00	
0.200	1500	57.70	675	225.00		41.80	489	163.00		25.10	294	98.00	
0.300		73.30	858	286.00		53.10	621	207.00		31.80	372	124.00	
0.400		84.90	993	331.00		59.50	720	240.00		36.90	432	144.00	
0.500		88.50	1035	345.00		64.00	750	250.00		38.50	450	150.00	

Mario Ramirez Dejo
 ODONTOLÓGICO GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 31330

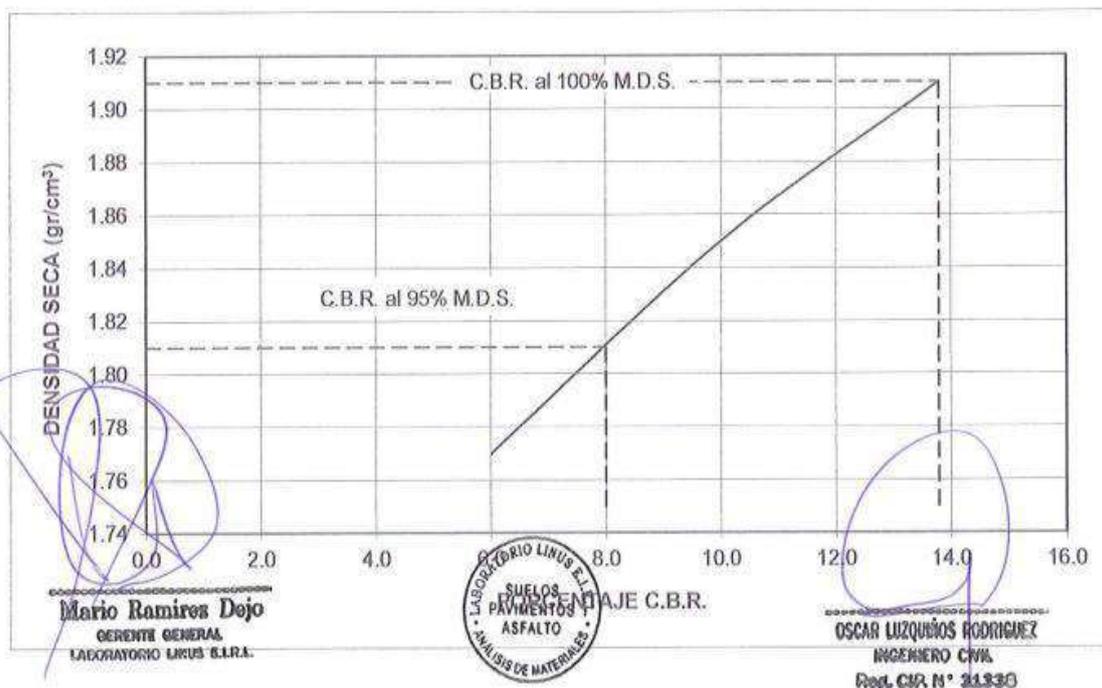
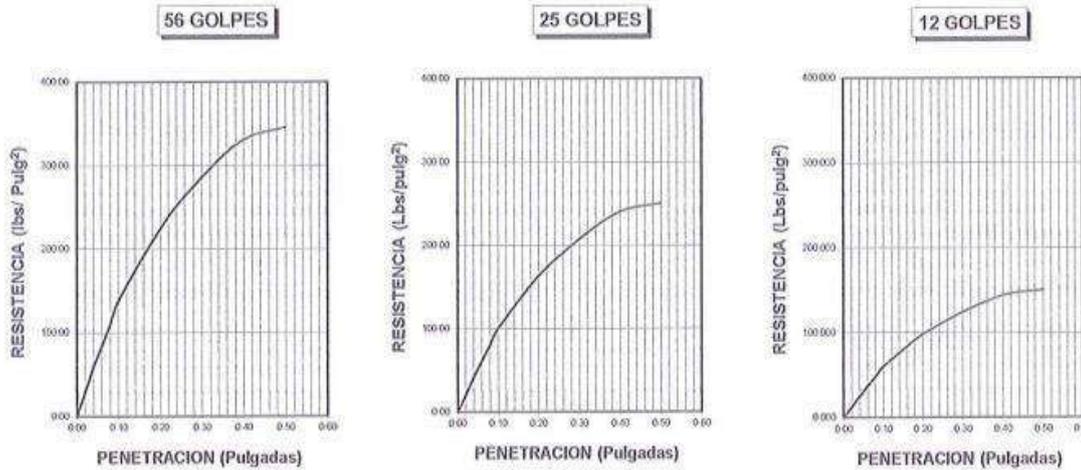


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853663 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C2M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.91
Humedad Optima (%)	12.07

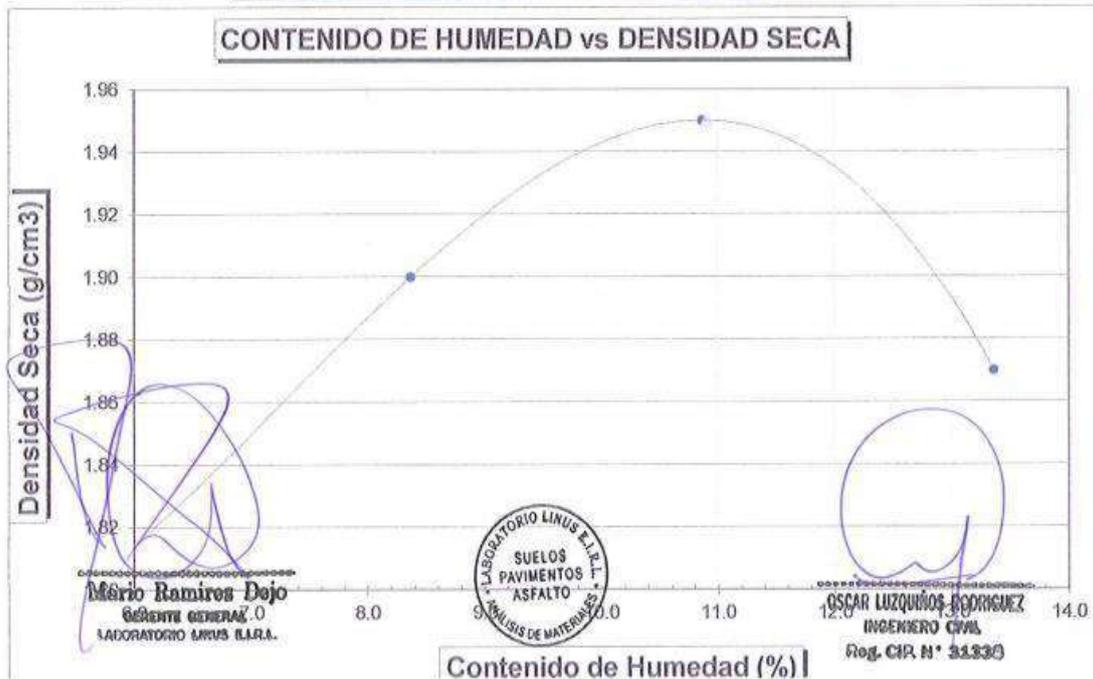
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.80
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8,00



- Calicata 02 agregando 7% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C2M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6686	6973	7178	7096
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223	4428	4346
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060	2.160	2.120
- Recipiente N°		67	87	85	140
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	48.82	47.06	49.30	49.99
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	47.20	44.91	46.18	46.04
- Tara	(g)	19.62	19.21	17.47	16.48
- Peso de Agua	(g)	1.62	2.15	3.12	3.95
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.58	25.70	28.71	29.56
- Contenido de agua	(%)	5.87	8.37	10.87	13.36
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.81	1.90	1.95	1.87

Máxima Densidad Seca : 1.95 gr/cm³
 Optimo Contenido de Humedad : 10.91 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,534	10,614	10,608	10,715	10,372	10,584
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4635	4715	4509	4616	4305	4517
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.16	2.20	2.10	2.15	2.01	2.11
CAPSULA N°	163	185	214	242	256	286
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	53.94	63.95	62.78	60.14	45.85	71.67
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.44	59.22	58.50	55.09	43.06	64.61
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.50	4.73	4.28	5.05	2.79	7.06
PESO DE CAPSULA (g)	18.33	20.51	20.70	17.26	17.64	19.93
PESO DE SUELO SECO (g)	32.11	38.71	37.8	37.83	25.42	44.68
HUMEDAD (%)	10.90%	12.22%	11.32%	13.35%	10.98%	15.80%
DENSIDAD SECA	1.95	1.96	1.89	1.90	1.81	1.82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		7.70	90	30.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.20	189	63.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.060		23.30	273	91.00		16.90	198	66.00		10.30	120	40.00	
0.080		30.80	360	120.00		22.30	261	87.00		13.30	156	52.00	
0.100	1000	38.50	450	150.00	15.00	27.90	327	109.00	10.90	16.70	195	65.00	
0.200	1500	62.80	735	245.00		45.60	534	178.00		27.20	318	106.00	
0.300		79.70	933	311.00		57.90	678	226.00		34.60	405	135.00	
0.400		92.30	1080	360.00		67.20	786	262.00		40.00	468	156.00	
0.500		96.20	1125	375.00		70.00	810	273.00		41.80	489	163.00	

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS I.L.R.A.



Oscar Luquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31330

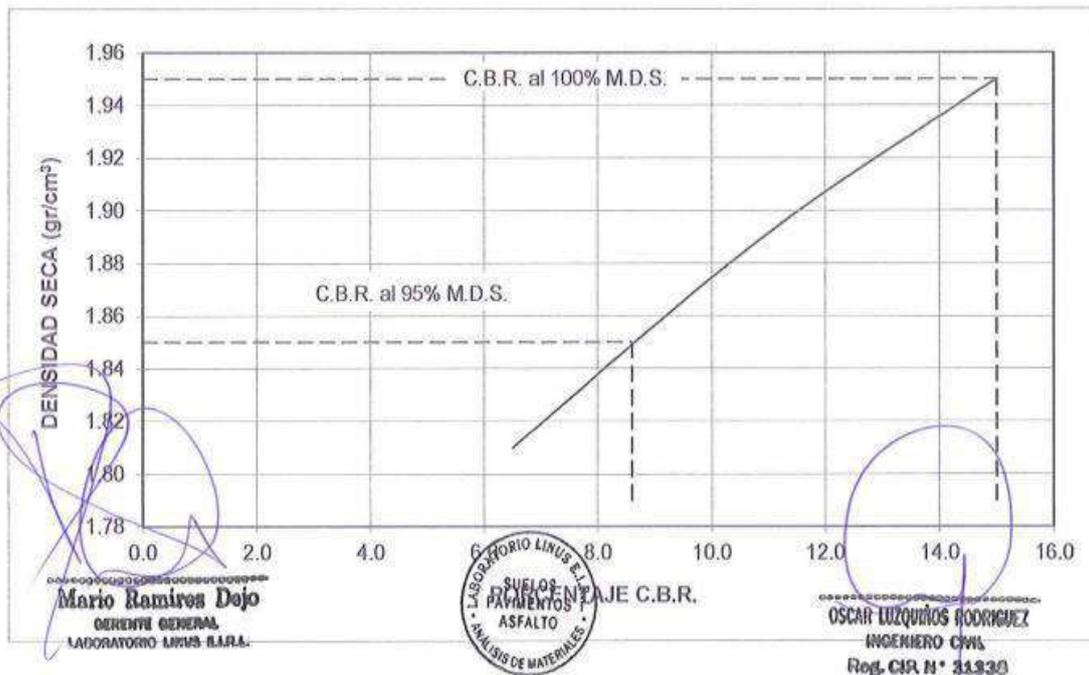
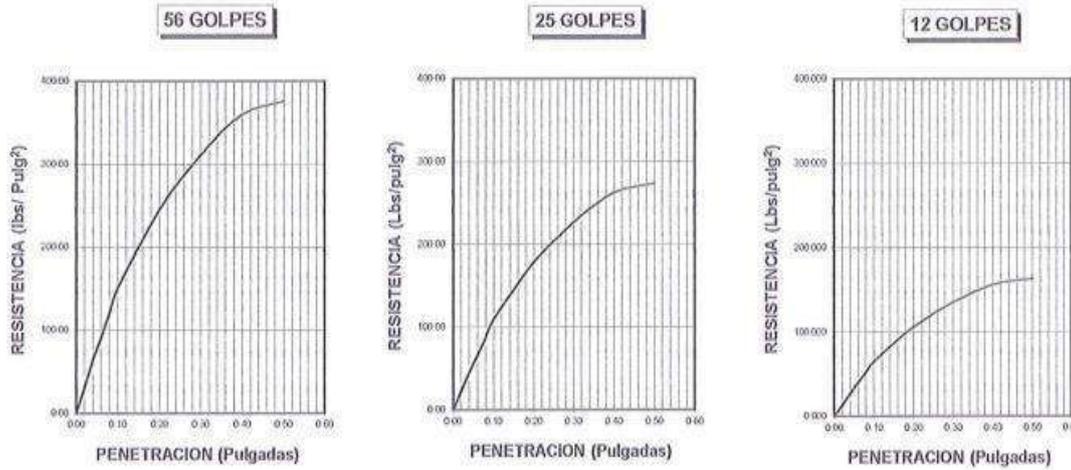


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C2M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.95
Humedad Óptima (%)	10.91

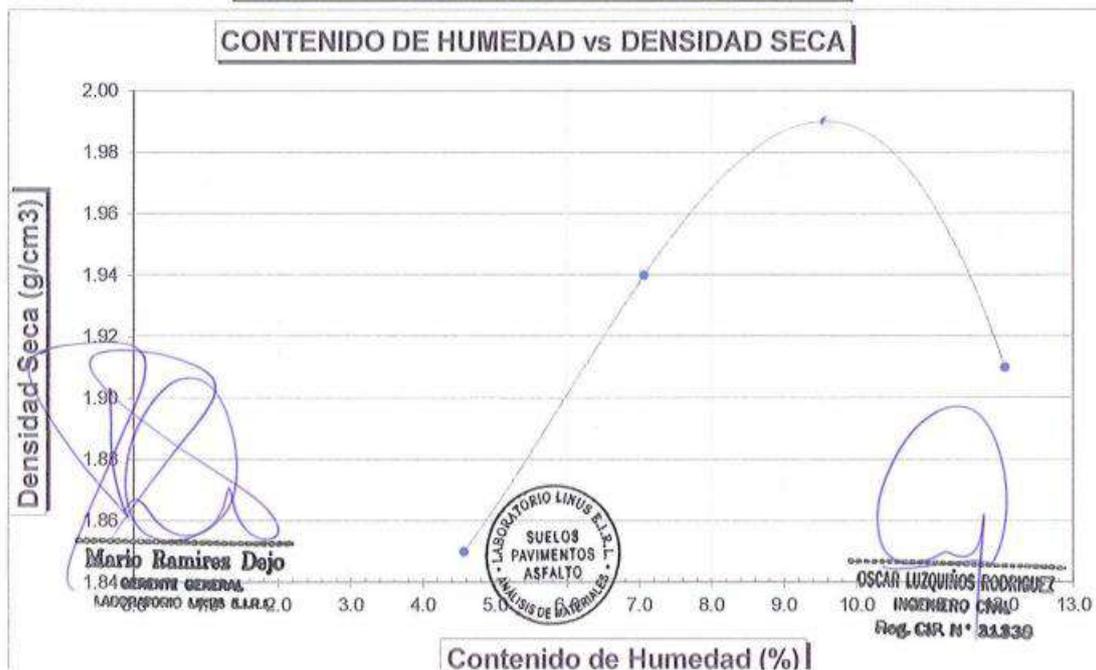
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.60



- Calicata 02 agregando 9% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION			
		CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C2M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6707	7014	7219	7137
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3957	4264	4469	4387
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.930	2.080	2.180	2.140
- Recipiente N°		282	302	300	355
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	60.08	58.49	60.83	61.65
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.56	56.27	57.54	57.40
- Tara	(g)	25.30	24.89	23.15	22.16
- Peso de Agua	(g)	1.52	2.22	3.29	4.25
- Peso de Suelo Seco	(g)	33.26	31.38	34.39	35.24
- Contenido de agua	(%)	4.57	7.07	9.57	12.06
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.85	1.94	1.99	1.91

Máxima Densidad Seca : 1.99 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 9.61 %





SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

CALLE MANUEL SORIANO N° 717 - CEL. 954832683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,573	10,052	10,640	10,758	10,415	10,632
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,200	6,000	6,000	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4674	4753	4550	4650	4348	4565
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.18	2.22	2.12	2.17	2.03	2.13
CAPSULA N°	356	378	407	435	449	479
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	58.53	66.46	65.29	62.69	48.53	74.15
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.34	62.12	61.40	57.99	45.90	67.51
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.19	4.34	3.89	4.70	2.57	6.64
PESO DE CAPSULA (g)	20.12	22.30	22.40	19.05	19.43	21.72
PESO DE SUELO SECO (g)	33.22	39.82	38.91	38.94	26.53	45.79
HUMEDAD (%)	9.60%	10.90%	10.00%	12.07%	9.69%	14.50%
DENSIDAD SECA	1.99	2.00	1.93	1.94	1.85	1.86

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lb/in ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	lbs	lb/in ²	%	Lectura	lbs	lb/in ²	%	Lectura	lbs	lb/in ²	%
0.020		8.70	102	34.00		6.20	72	24.00		3.80	45	15.00	
0.040		17.90	210	70.00		13.10	153	51.00		7.70	90	30.00	
0.080		28.40	309	100.00		19.00	222	74.00		11.50	135	45.00	
0.090		34.60	405	135.00		25.10	294	98.00		14.90	174	58.00	
0.100	1000	43.30	507	169.00	16.90	31.30	366	122.00	12.20	18.70	219	73.00	7.30
0.200	1500	70.50	825	275.00		51.00	607	190.00		30.50	357	119.00	
0.300		89.70	1050	350.00		64.90	759	253.00		38.70	453	151.00	
0.400		104.10	1218	406.00		78.20	915	293.00		44.90	529	175.00	
0.500		108.60	1290	430.00		78.20	915	305.00		46.90	540	183.00	

Mario Ramirez Dejo
 INGENIERO CIVIL
 MATRÍCULA N° 10000



COCAT LUZQUIROS LOPEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 20820



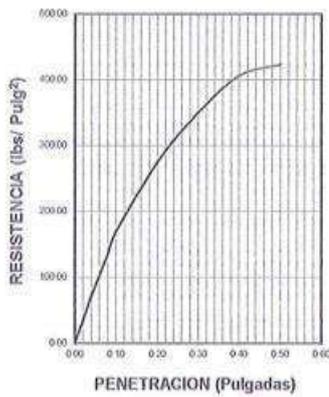
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C2M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

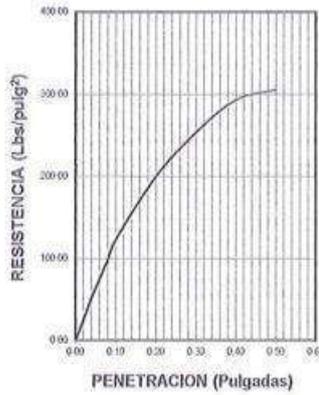
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.99
Humedad Optima (%)	9.61

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.90
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.70

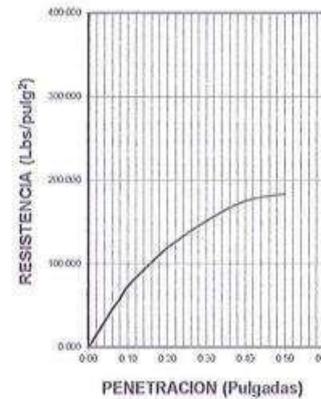
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



Oscar Luquiños Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.R. N° 31330

- Calicata 02 agregando 11% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION			
		CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C2M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
✓ Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6686	6973	7199	7117
✓ Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
✓ Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223	4449	4367
✓ Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060	2.170	2.130
✓ Recipiente N°		126	146	144	199
✓ Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	47.50	45.74	47.94	48.61
✓ Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	46.14	43.85	45.12	44.98
✓ Tara	(g)	19.09	18.68	16.94	15.95
✓ Peso de Agua	(g)	1.36	1.89	2.82	3.63
✓ Peso de Suelo Seco	(g)	27.05	25.17	28.18	29.03
✓ Contenido de agua	(%)	5.03	7.51	10.01	12.50
✓ Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.83	1.92	1.97	1.89

Máxima Densidad Seca : 1.97 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 9.98 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEGAÑE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C2M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,543	10,622	10,616	10,726	10,383	10,595
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4644	4723	4517	4627	4316	4528
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.17	2.20	2.11	2.16	2.01	2.11
CAPSULA N°	400	422	451	479	493	523
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	51.94	61.86	60.71	58.04	43.91	69.45
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	48.93	57.71	56.99	53.58	41.55	63.10
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.01	4.15	3.72	4.46	2.36	6.35
PESO DE CAPSULA (g)	18.77	20.95	21.14	17.70	18.08	20.37
PESO DE SUELO SECO (g)	30.16	36.76	35.85	35.88	23.47	42.73
HUMEDAD (%)	9.98%	11.29%	10.38%	12.43%	10.08%	14.86%
DENSIDAD SECA	1.97	1.98	1.91	1.92	1.83	1.84

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		17.40	204	68.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.060		25.40	297	99.00		18.20	213	71.00		11.00	129	43.00	
0.080		33.30	390	130.00		24.10	282	94.00		14.40	168	56.00	
0.100	1000	41.50	486	162.00	16.20	30.00	351	117.00	11.70	17.90	210	70.00	7.00
0.200	1500	67.70	792	264.00		49.00	573	191.00		29.20	342	114.00	
0.300		85.90	1005	335.00		62.10	726	242.00		37.20	435	145.00	
0.400		99.70	1167	389.00		76.10	843	281.00		43.10	504	168.00	
0.500		103.80	1215	405.00		87.00	870	293.00		44.90	525	175.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIR N° 31330

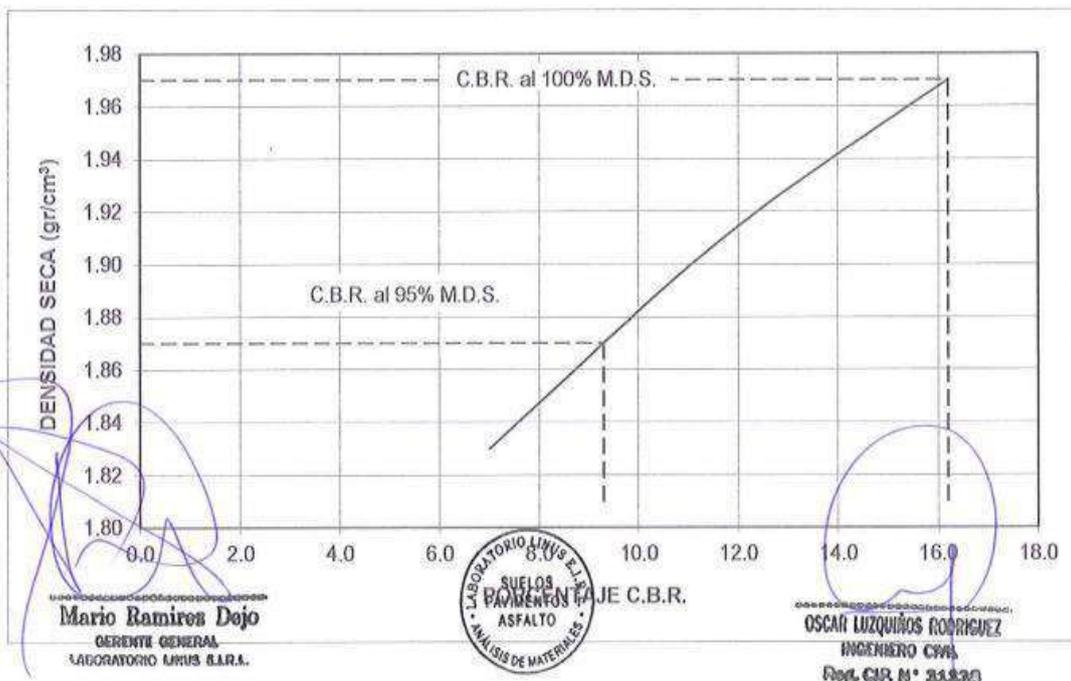
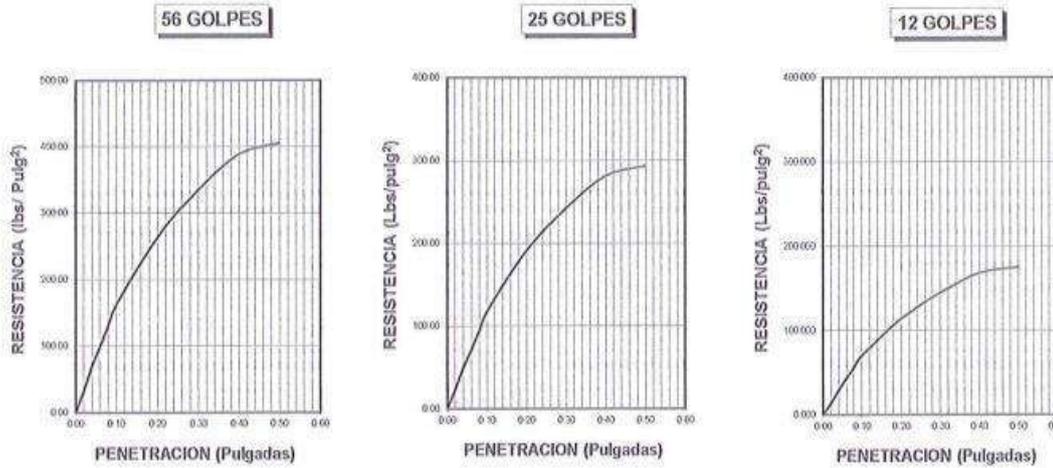


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C2M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.97
Humedad Óptima (%)	9.98

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.30



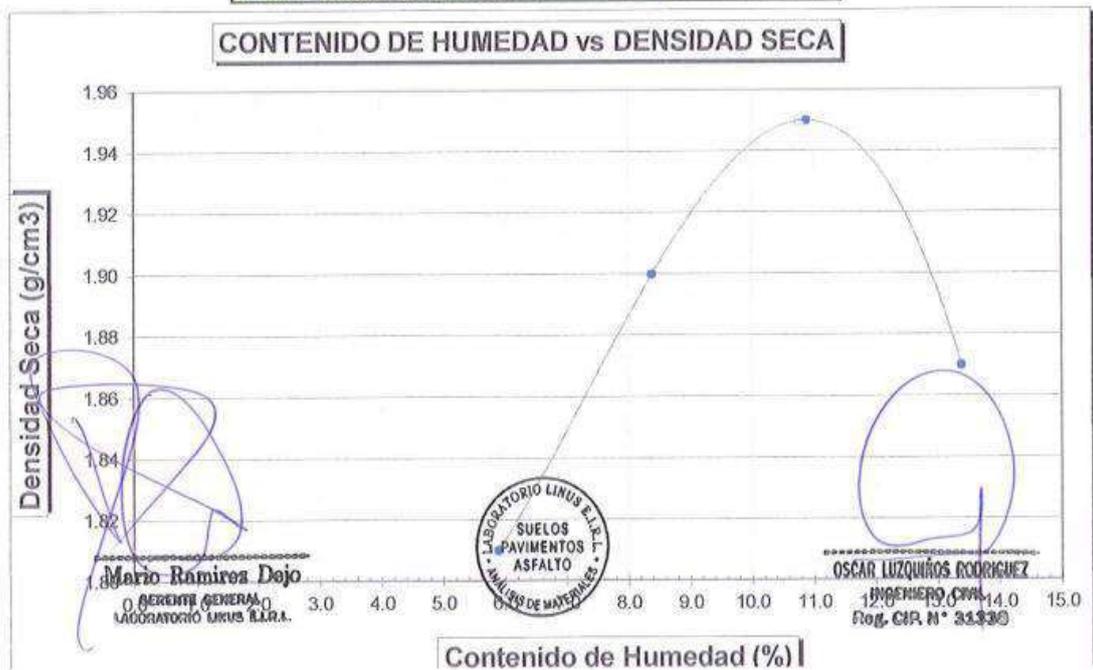
- Calicata 03 agregando 5% de Vidrio Pulverizado

	SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139	
	SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE	
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE	
MATERIAL	: TERRENO NATURAL	
CALICATA	: C3M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL	
FECHA	: 21.05.2022	

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6686	6973	7178	7096
Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223	4428	4346
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060	2.160	2.120
Recipiente N°		259	279	277	332
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	45.47	43.67	45.87	46.52
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	43.94	41.65	42.92	42.78
Tara	(g)	17.99	17.58	15.84	14.85
Peso de Agua	(g)	1.53	2.02	2.95	3.74
Peso de Suelo Seco	(g)	25.95	24.07	27.08	27.93
Contenido de agua	(%)	5.90	8.39	10.89	13.39
Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.81	1.90	1.95	1.87

Máxima Densidad Seca	:	1.95	gr/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	:	10.76	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,528	10,605	10,601	10,709	10,366	10,578
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4629	4706	4502	4610	4299	4511
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.16	2.20	2.10	2.15	2.01	2.10
CAPSULA N°	362	384	413	441	455	485
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	71.77	81.83	80.61	78.09	63.69	89.74
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	67.73	76.51	75.79	72.38	60.35	81.90
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.04	5.32	4.82	5.71	3.34	7.84
PESO DE CAPSULA (g)	30.22	32.40	32.59	29.15	29.53	31.82
PESO DE SUELO SECO (g)	37.51	44.11	43.2	43.23	30.82	50.08
HUMEDAD (%)	10.77%	12.08%	11.16%	13.21%	10.84%	15.65%
DENSIDAD SECA	1.95	1.96	1.89	1.90	1.81	1.82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	CARGA Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	CARGA Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		7.40	87	29.00		5.40	63	21.00		3.10	36	12.00	
0.040		15.40	180	60.00		11.00	129	43.00		6.70	78	26.00	
0.060		22.30	261	87.00		16.20	189	63.00		9.70	114	38.00	
0.080		29.20	342	114.00		21.30	249	83.00		12.80	150	50.00	
0.100	1000	36.70	429	143.00	14.30	26.70	312	104.00	10.40	15.90	186	62.00	6.20
0.200	1500	59.70	699	233.00		43.60	510	170.00		25.90	303	101.00	
0.300		75.90	888	296.00		55.10	645	215.00		32.80	384	128.00	
0.400		87.90	1029	343.00		64.10	750	250.00		38.20	447	149.00	
0.500		91.80	1074	358.00		66.70	780	260.00		39.70	465	155.00	

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 33336

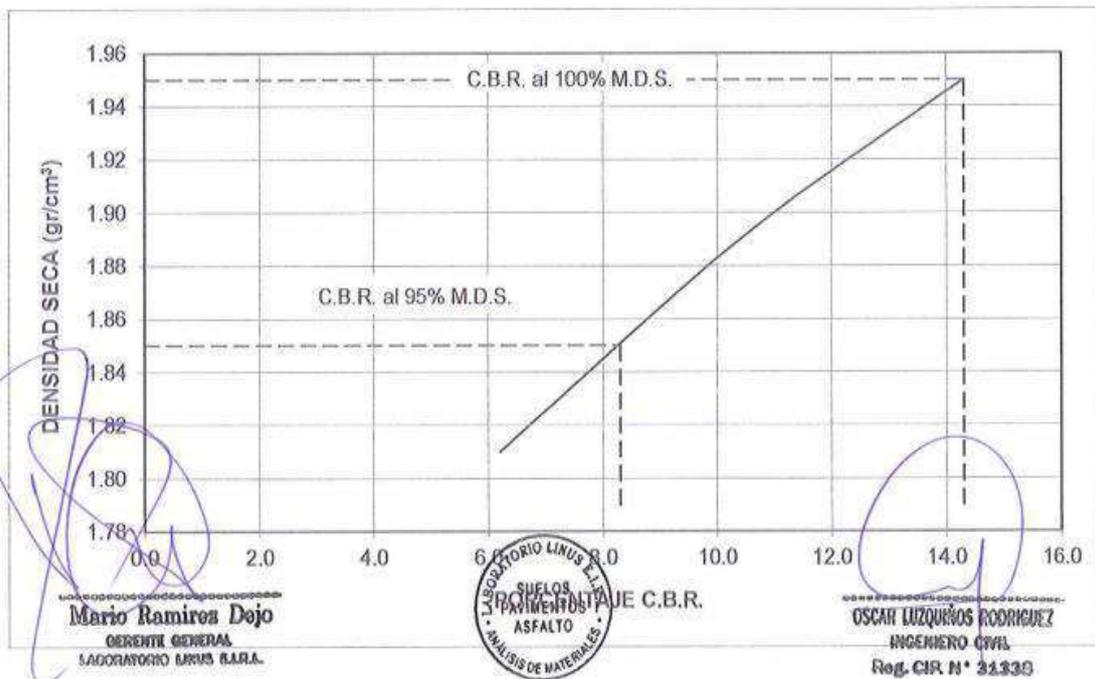
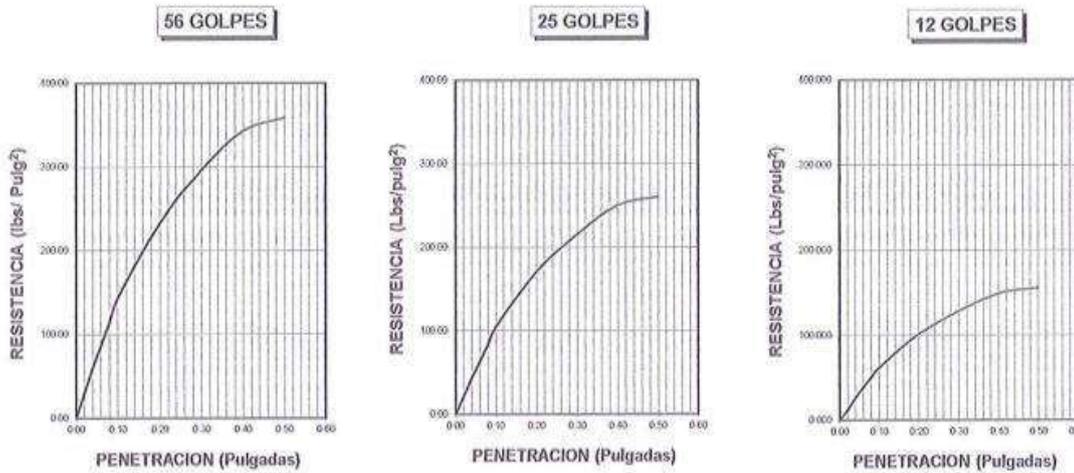


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALIGATA : C3M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.95
Humedad Optima (%)	10.76

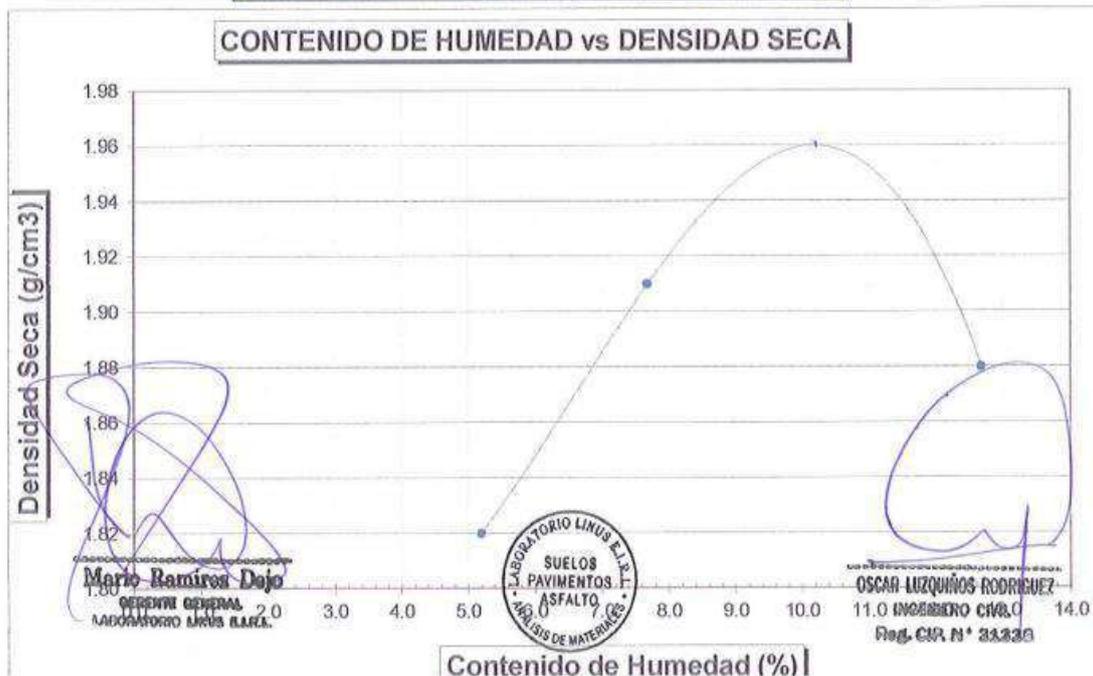
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.30
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.30



- Calicata 03 agregando 7% de Vidrio Pulverizado

	SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139				
	SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI			
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C3M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³ --- pie ³		
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6973	7178	7096
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4223	4428	4346
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.060	2.160	2.120
.- Recipiente N°		283	303	301	356
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.63	53.97	56.27	57.04
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	54.02	51.73	53.00	52.86
.- Tara	(g)	23.03	22.62	20.88	19.89
.- Peso de Agua	(g)	1.61	2.24	3.27	4.18
.- Peso de Suelo Seco	(g)	30.99	29.11	32.12	32.97
.- Contenido de agua	(%)	5.20	7.69	10.18	12.68
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.82	1.91	1.96	1.88

Máxima Densidad Seca : 1.96 gr/cm³
 Optimo Contenido de Humedad : 10.15 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,526	10,605	10,599	10,706	10,366	10,578
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4627	4706	4500	4607	4299	4511
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.16	2.20	2.10	2.15	2.01	2.10
CAPSULA N°	429	451	480	508	522	552
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	59.03	69.00	67.82	65.22	50.99	76.74
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.60	64.38	63.66	60.25	48.22	69.77
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.43	4.62	4.16	4.97	2.77	6.97
PESO DE CAPSULA (g)	21.85	24.03	24.22	20.78	21.16	23.45
PESO DE SUELO SECO (g)	33.75	40.35	39.44	39.47	27.06	46.32
HUMEDAD (%)	10.16%	11.45%	10.55%	12.59%	10.24%	15.05%
DENSIDAD SECA	1.96	1.97	1.9	1.91	1.82	1.83

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2				MOLDE N° 3				
		CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%
0.020		7.70	90	30.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		15.90	186	62.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.060		23.30	273	91.00		16.90	198	66.00		10.30	120	40.00	
0.080		30.50	357	119.00		22.10	258	86.00		13.30	156	52.00	
0.100	1000	38.20	447	149.00	14.90	27.70	324	108.00	10.80	16.70	195	65.00	6.50
0.200	1500	62.30	729	243.00		45.10	528	176.00		27.20	318	106.00	
0.300		79.00	924	308.00		57.40	672	224.00		34.60	405	135.00	
0.400		91.80	1074	358.00		66.40	777	259.00		40.00	468	156.00	
0.500		95.60	1119	371.00		70.20	810	270.00		41.80	481	163.00	

Mario Ramirez Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. C.B.R. N° 31330

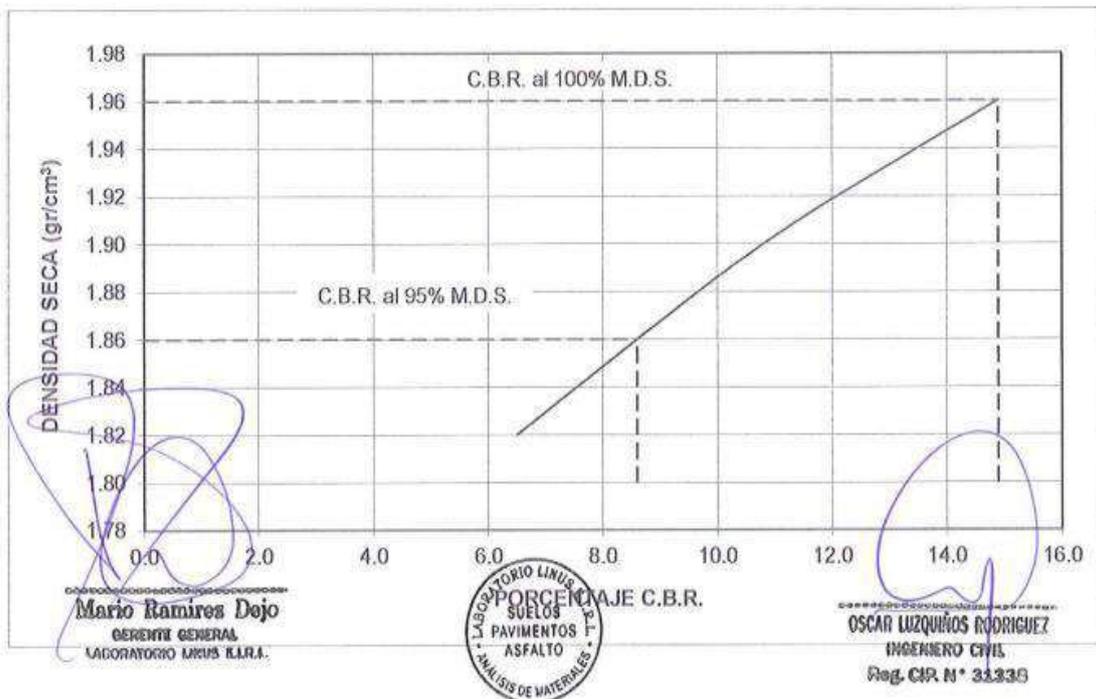
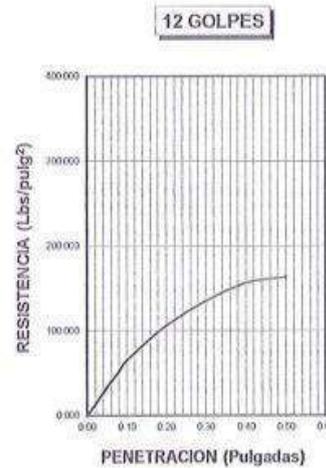
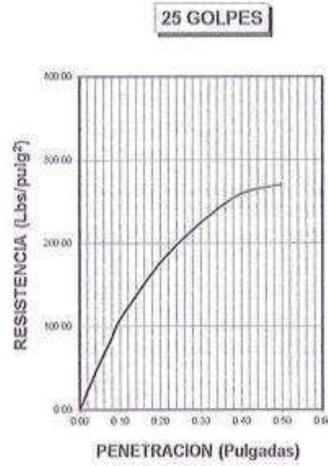
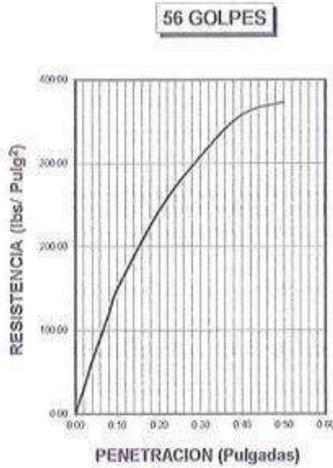


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C3M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.96
Humedad Optima (%)	10.15

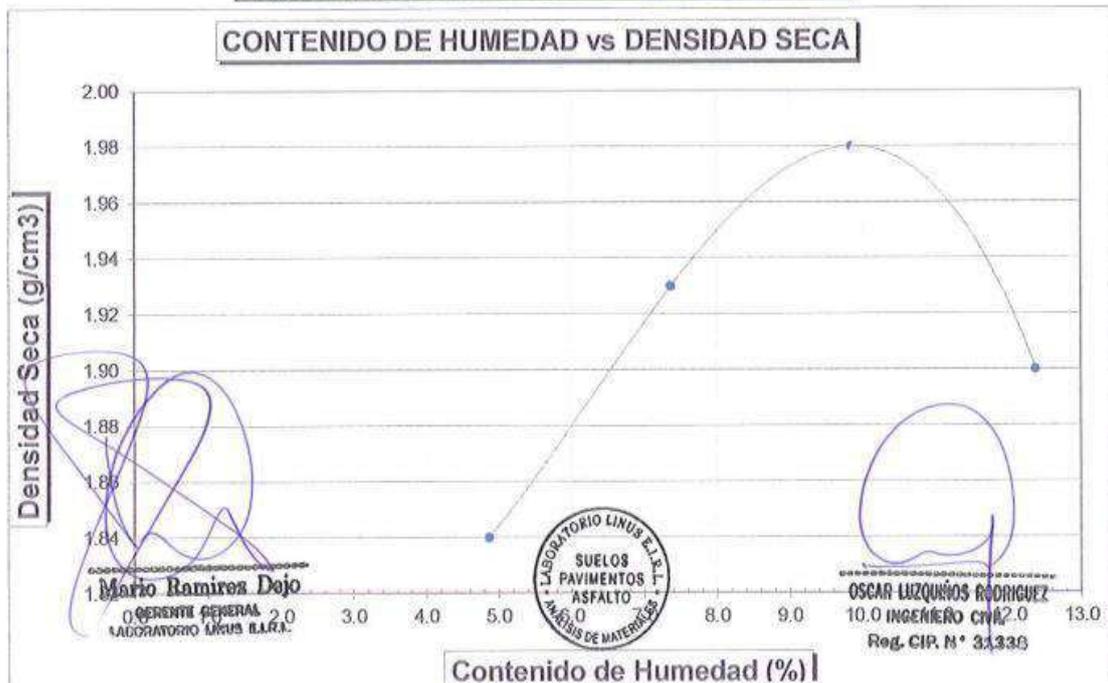
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.90
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.60



- Calicata 03 agregando 9% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139				
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI					
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE					
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE					
MATERIAL	: TERRENO NATURAL					
CALICATA	: C3M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL					
FECHA	: 21.05.2022					
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D						
MOLDE N°	:					
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³	
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D				
.-	Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6707	6994	7219	7137
.-	Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.-	Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3957	4244	4469	4387
.-	Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.930	2.070	2.180	2.140
.-	Recipiente N°		87	107	105	160
.-	Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	60.14	58.54	60.89	61.72
.-	Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.52	56.23	57.50	57.36
.-	Tara	(g)	25.28	24.87	23.13	22.14
.-	Peso de Agua	(g)	1.62	2.31	3.39	4.36
.-	Peso de Suelo Seco	(g)	33.24	31.36	34.37	35.22
.-	Contenido de agua	(%)	4.87	7.37	9.86	12.38
.-	Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.84	1.93	1.98	1.90

Máxima Densidad Seca : 1.98 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 9.91 %





SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL.
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,562	10,641	10,638	10,747	10,404	10,619
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4663	4742	4539	4648	4337	4552
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.18	2.21	2.12	2.17	2.02	2.12
CAPSULA N°	283	305	334	362	376	408
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	49.33	59.20	58.08	55.36	41.30	66.70
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	46.61	55.39	54.67	51.26	39.23	60.78
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	2.72	3.81	3.41	4.10	2.07	5.92
PESO DE CAPSULA (g)	19.19	21.37	21.56	18.12	18.50	20.79
PESO DE SUELO SECO (g)	27.42	34.02	33.11	33.14	20.73	39.99
HUMEDAD (%)	9.92%	11.20%	10.30%	12.37%	9.99%	14.80%
DENSIDAD SECA	1.98	1.99	1.92	1.93	1.84	1.85

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%
0.020		8.50	99	33.00		6.20	72	24.00		3.60	42	14.00	
0.040		17.40	204	68.00		12.80	150	50.00		7.70	90	30.00	
0.060		25.60	300	100.00		18.70	219	73.00		11.00	129	43.00	
0.080		33.60	393	131.00		24.40	285	95.00		14.60	171	57.00	
0.100	1000	42.10	492	164.00	16.40	30.50	357	119.00	11.90	18.20	213	71.00	7.10
0.200	1500	68.50	801	267.00		49.70	582	194.00		29.70	348	116.00	
0.300		86.90	1017	339.00		63.10	738	246.00		37.70	441	147.00	
0.400		101.00	1182	394.00		76.30	858	286.00		48.60	580	170.00	
0.500		105.10	1230	410.00		76.40	894	298.00		45.60	544	178.00	

Mario Ramirez Dejo
 CEMENTO GENERAL
 LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LIZQUIRÓS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 21338

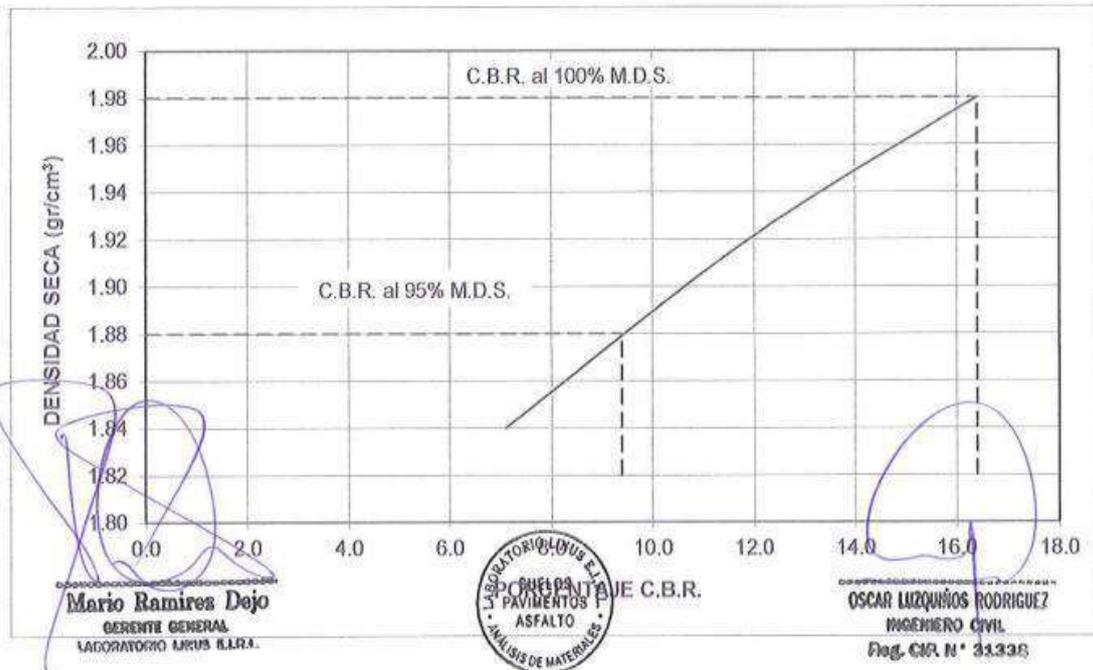
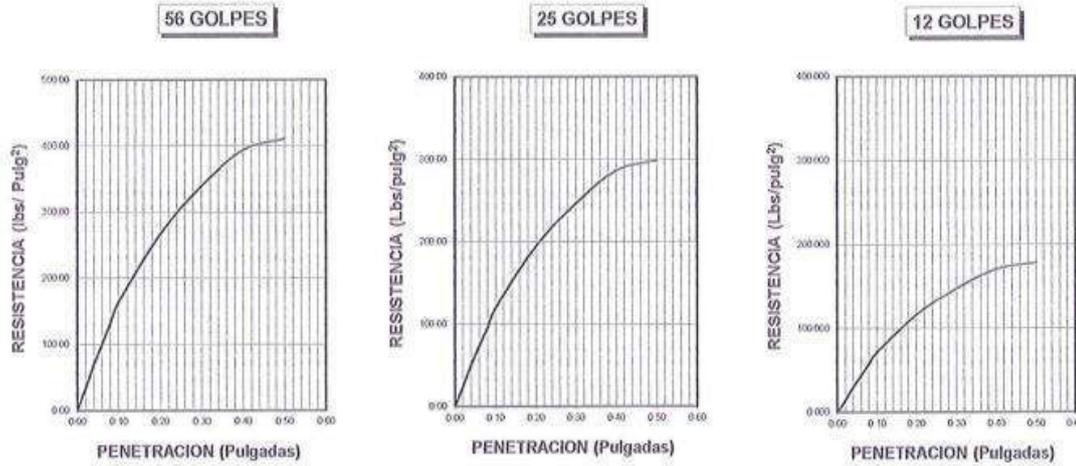


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C3M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.98
Humedad Optima (%)	9.91

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.40
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.40



- Calicata 03 agregando 11% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139	
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI		
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE		
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE		
MATERIAL	: TERRENO NATURAL		
CALICATA	: C3M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL		
FECHA	: 21.05.2022		
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D			
MOLDE N°	:		
VOLUMEN	:	2050	cm ³ --- pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D	
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6686	6973 7199 7117
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750 2750 2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223 4449 4367
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060 2.170 2.130
.- Recipiente N°		70	90 88 143
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	49.40	47.67 49.89 50.58
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	48.00	45.71 46.98 46.84
.- Tara	(g)	20.02	19.61 17.87 16.88
.- Peso de Agua	(g)	1.40	1.96 2.91 3.74
.- Peso de Suelo Seco	(g)	27.98	26.10 29.11 29.96
.- Contenido de agua	(%)	5.00	7.51 10.00 12.48
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.83	1.92 1.97 1.89

Máxima Densidad Seca : 1.97 g/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 10.04 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C3M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,545	10,624	10,619	10,728	10,385	10,599
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4646	4725	4520	4629	4318	4532
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.17	2.20	2.11	2.16	2.01	2.11
CAPSULA N°	116	138	167	195	209	239
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	54.44	64.38	63.22	60.57	46.41	72.01
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	51.31	60.09	59.37	55.96	43.93	65.48
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.13	4.29	3.85	4.61	2.48	6.53
PESO DE CAPSULA (g)	20.11	22.29	22.48	19.04	19.42	21.71
PESO DE SUELO SECO (g)	31.20	37.80	36.89	36.92	24.51	43.77
HUMEDAD (%)	10.03%	11.35%	10.44%	12.49%	10.12%	14.92%
DENSIDAD SECA	1.97	1.98	1.91	1.92	1.83	1.84

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		17.20	201	67.00		12.30	144	48.00		7.40	87	29.00	
0.060		25.10	294	98.00		18.20	213	71.00		10.80	126	42.00	
0.080		32.80	384	128.00		23.80	279	93.00		14.10	165	55.00	
0.100	1000	41.00	480	160.00	16.00	29.70	348	116.00	11.60	17.70	207	69.00	6.90
0.200	1500	66.90	783	261.00		48.50	567	189.00		28.70	336	112.00	
0.300		84.90	993	331.00		61.50	720	240.00		36.70	429	143.00	
0.400		98.50	1152	384.00		71.30	834	278.00		42.60	498	166.00	
0.500		102.60	1200	400.00		74.40	870	290.00		44.40	519	173.00	

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIAS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 31230



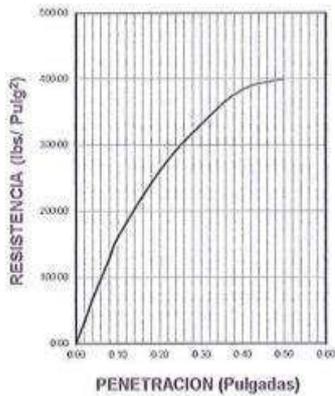
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C3M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

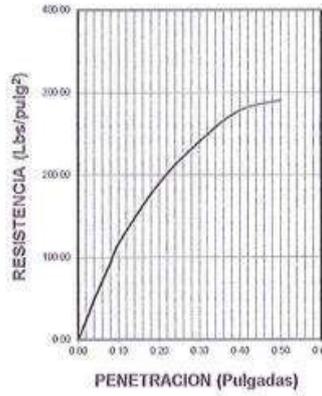
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.97
Humedad Óptima (%)	10.04

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.20

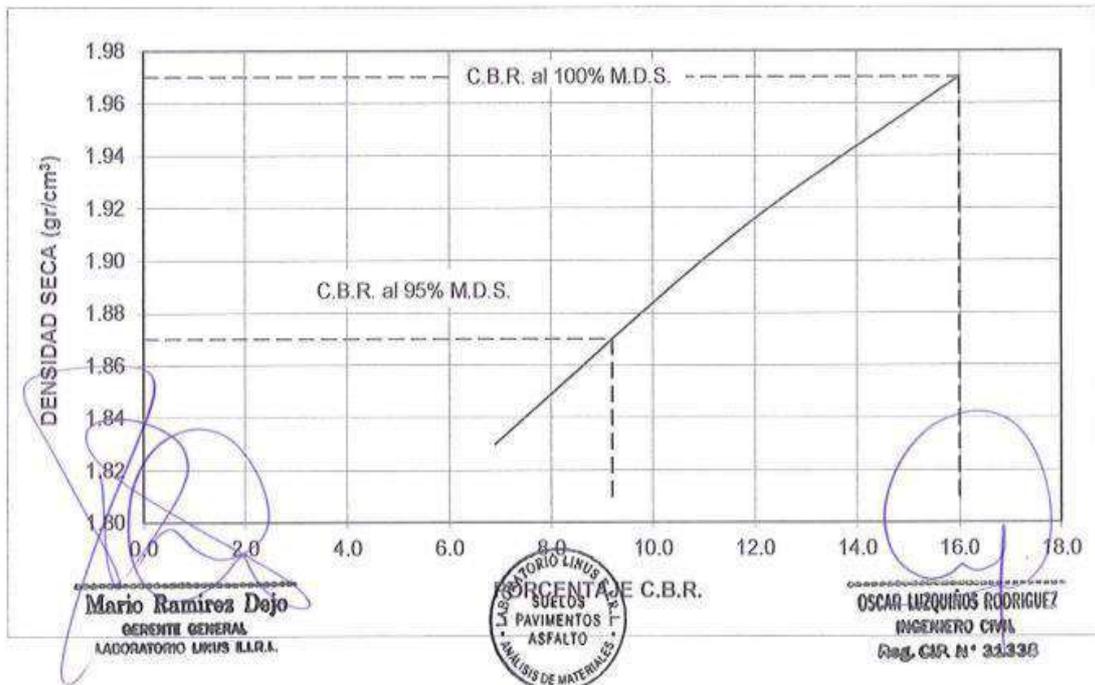
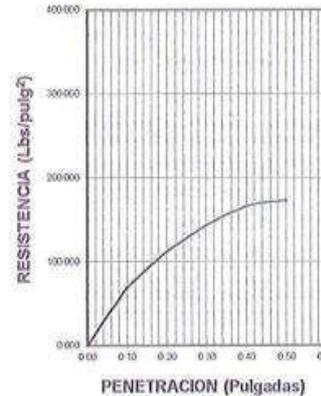
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



- Calicata 04 agregando 5% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
		SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI		
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C4M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6645	6953	7158	7076
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3895	4203	4408	4326
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.050	2.150	2.110
- Recipiente N°		208	228	226	281
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	56.58	54.89	57.25	58.04
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	54.42	52.13	53.40	53.26
- Tara	(g)	23.23	22.82	21.08	20.09
- Peso de Agua	(g)	2.16	2.76	3.85	4.78
- Peso de Suelo Seco	(g)	31.19	29.31	32.32	33.17
- Contenido de agua	(%)	6.93	9.42	11.91	14.41
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.78	1.87	1.92	1.84

Máxima Densidad Seca : 1.92 gr/cm³
 Optimo Contenido de Humedad : 11.88 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALIGATA : C4M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,502	10,581	10,574	10,681	10,338	10,546
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4603	4682	4475	4582	4271	4479
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.15	2.18	2.09	2.14	1.99	2.09
CAPSULA N°	155	177	206	234	248	278
PESO CÁPSULA + SUELO HUMEDO (g)	52.23	62.26	61.10	58.41	44.07	69.93
PESO CÁPSULA + SUELO SECO (g)	48.77	57.55	56.83	53.42	41.39	62.94
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.46	4.71	4.27	4.99	2.68	6.99
PESO DE CÁPSULA (g)	19.66	21.84	22.03	18.59	18.97	21.26
PESO DE SUELO SECO (g)	29.11	35.71	34.8	34.83	22.42	41.68
HUMEDAD (%)	11.89%	13.19%	12.27%	14.33%	11.95%	16.77%
DENSIDAD SEGA	1.92	1.93	1.86	1.87	1.78	1.79

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		6.90	81	27.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.40	168	56.00		10.50	123	41.00		6.20	72	24.00	
0.060		21.00	246	82.00		15.40	180	60.00		9.00	105	35.00	
0.080		27.70	324	108.00		20.00	234	78.00		11.80	138	46.00	
0.100	1000	34.60	405	135.00	13.50	25.10	294	98.00	9.80	14.90	174	58.00	5.80
0.200	1500	56.40	660	220.00		41.00	480	160.00		24.40	285	95.00	
0.300		71.50	837	279.00		52.10	609	203.00		30.80	360	120.00	
0.400		83.10	972	324.00		62.30	705	235.00		35.60	417	139.00	
0.500		86.70	1014	338.00		69.80	735	245.00		37.20	435	145.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.A.



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 31335

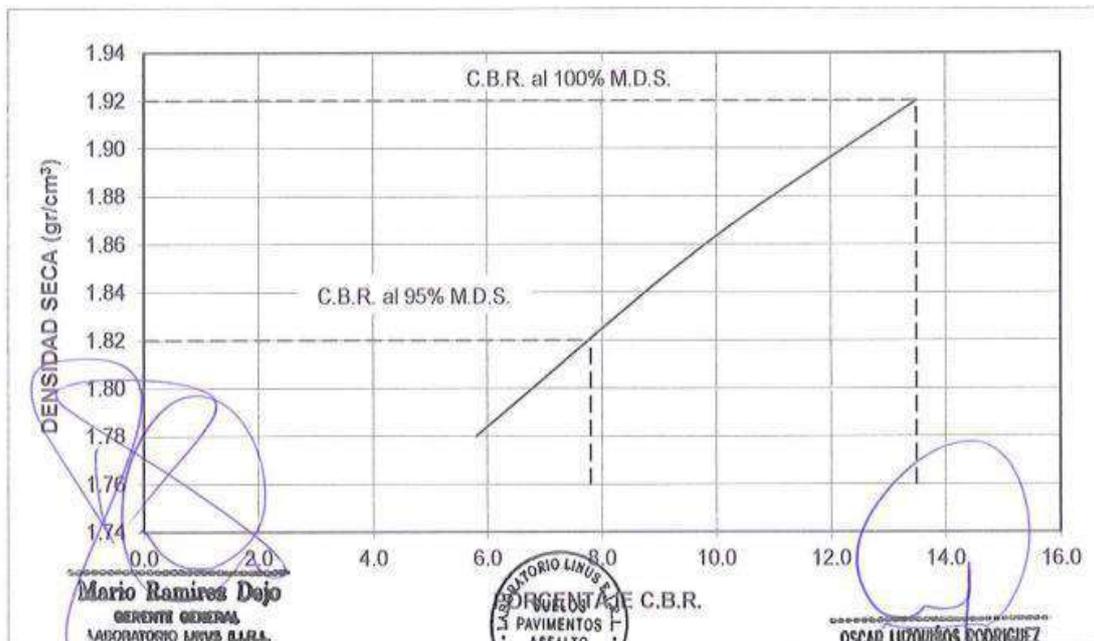
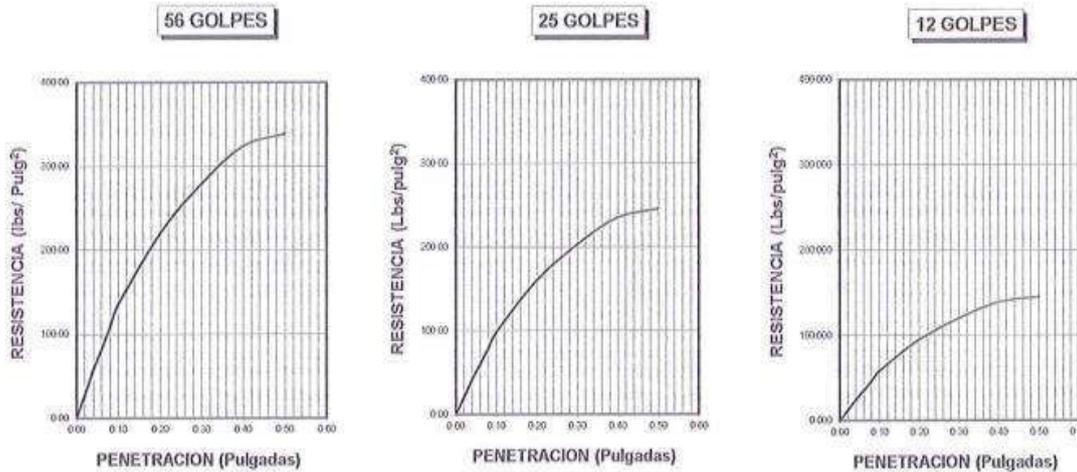


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE Nº 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION Nº 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C4M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.92
Humedad Optima (%)	11.88

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	13.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.80



OSCAR LUZQUIÑOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIA N° 31336

- Calicata 04 agregando 7% de Vidrio Pulverizado

	SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139				
	SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI			
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CAUCATA	: C4M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³ --- pie ³		
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
.- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6953	7158	7076
.- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
.- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4203	4408	4326
.- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.050	2.150	2.110
.- Recipiente N°		285	305	303	358
.- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	52.67	50.96	53.25	53.99
.- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	50.92	48.63	49.90	49.76
.- Tara	(g)	21.48	21.07	19.33	18.34
.- Peso de Agua	(g)	1.75	2.33	3.35	4.23
.- Peso de Suelo Seco	(g)	29.44	27.56	30.57	31.42
.- Contenido de agua	(%)	5.94	8.45	10.96	13.46
.- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.80	1.89	1.94	1.86

Máxima Densidad Seca : 1.94 gr/cm³
Óptimo Contenido de Humedad : 10.98 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C4M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,513	10,590	10,586	10,694	10,351	10,561
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4614	4691	4487	4595	4284	4494
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.15	2.19	2.09	2.14	2.00	2.10
CAPSULA N°	207	229	258	286	300	330
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	58.70	68.74	67.55	64.97	50.61	76.55
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	54.91	63.69	62.97	59.56	47.53	69.08
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.79	5.05	4.58	5.41	3.08	7.47
PESO DE CAPSULA (g)	20.38	22.56	22.75	19.31	19.69	21.98
PESO DE SUELO SECO (g)	34.53	41.13	40.22	40.25	27.84	47.1
HUMEDAD (%)	10.98%	12.28%	11.39%	13.44%	11.06%	15.86%
DENSIDAD SECA	1.94	1.95	1.88	1.89	1.80	1.81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORECCION lbs/pulg ²	%
0.020		7.70	90	30.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.20	189	63.00		11.80	138	46.00		7.20	84	28.00	
0.060		23.80	279	93.00		17.20	201	67.00		10.30	120	40.00	
0.080		31.30	366	122.00		22.60	264	88.00		13.60	159	53.00	
0.100	1000	39.00	456	152.00	15.20	28.20	330	110.00	11.00	16.90	198	66.00	6.60
0.200	1500	63.60	744	248.00		45.90	537	179.00		27.70	324	108.00	
0.300		80.80	945	315.00		58.50	684	228.00		35.10	411	137.00	
0.400		93.80	1095	365.00		67.70	792	264.00		40.50	474	158.00	
0.500		97.40	1140	384.00		70.50	825	275.00		42.30	495	165.00	

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS I.L.R.L.



DSCAR LUQUINOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31335



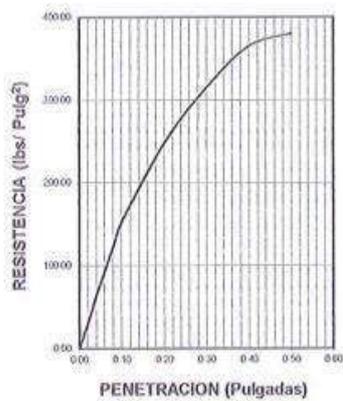
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C4M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
FECHA : 10.05.2022

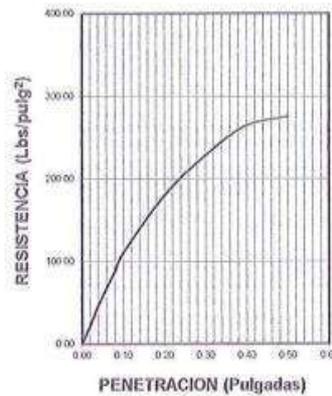
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.94
Humedad Optima (%)	10.98

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.70

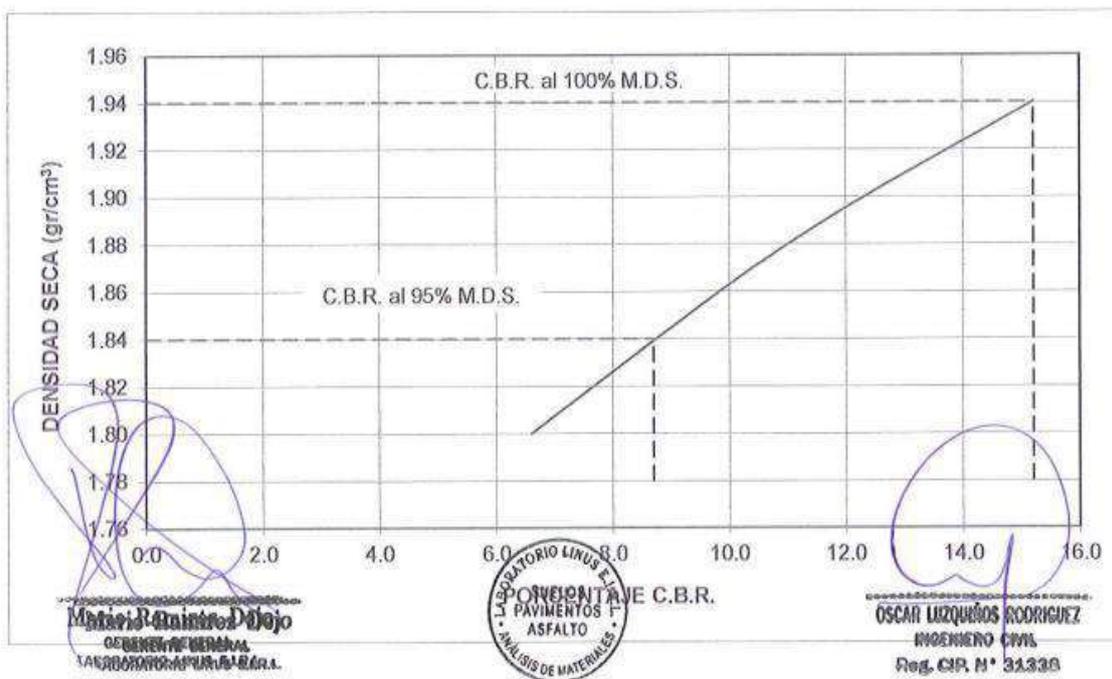
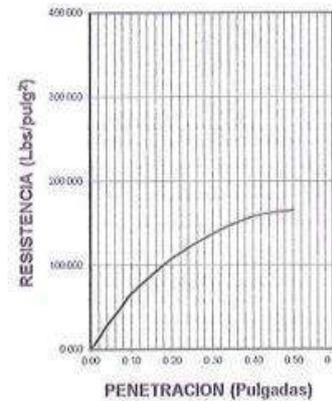
56 GOLPES



25 GOLPES



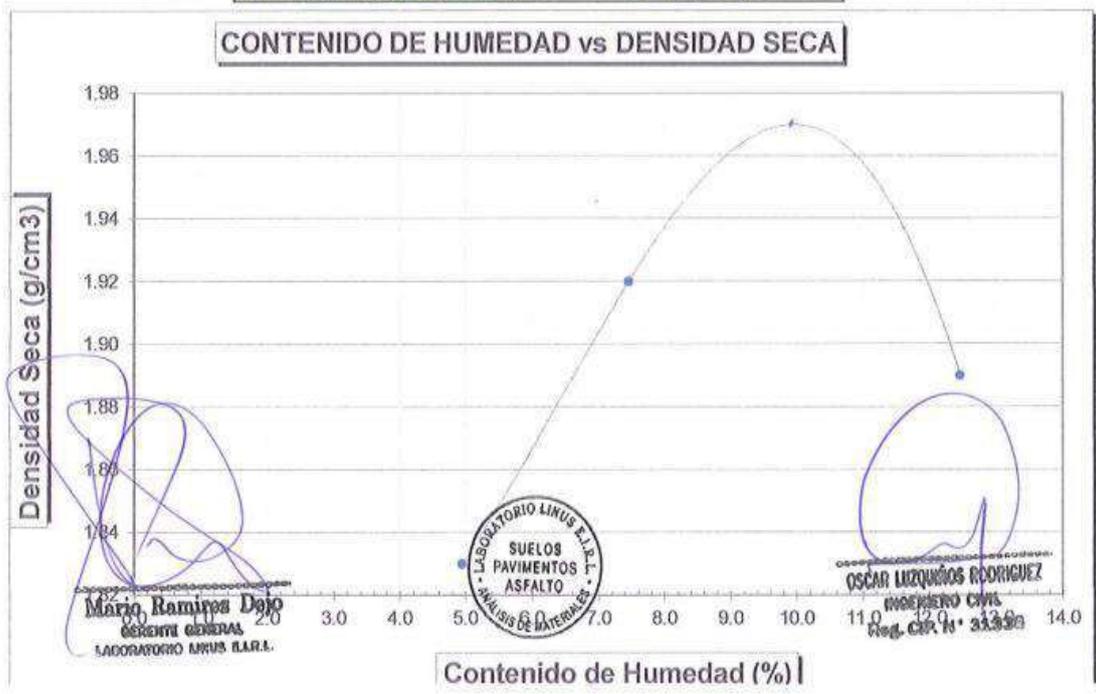
12 GOLPES



- Calicata 04 agregando 9% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION			
		CALLE MANUEL SEGOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	:	GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI			
PROYECTO	:	EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE			
UBICACION	:	AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE			
MATERIAL	:	TERRENO NATURAL			
CALICATA	:	C4M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL			
FECHA	:	21.05.2022			
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6686	6973	7199	7117
Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223	4449	4367
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060	2.170	2.130
Recipiente N°		484	504	502	557
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	54.10	52.43	54.71	55.46
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	52.60	50.31	51.58	51.44
Tara	(g)	22.32	21.91	20.17	19.18
Peso de Agua	(g)	1.50	2.12	3.13	4.02
Peso de Suelo Seco	(g)	30.28	28.40	31.41	32.26
Contenido de agua	(%)	4.95	7.46	9.96	12.46
Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.83	1.92	1.97	1.89

Máxima Densidad Seca : 1.97 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 9.99 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C4M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,543	10,622	10,619	10,726	10,383	10,597
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4644	4723	4520	4627	4316	4530
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.17	2.20	2.11	2.16	2.01	2.11
CAPSULA N°	273	295	324	352	366	396
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	52.10	62.02	60.88	58.20	44.07	69.61
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	49.10	57.88	57.16	53.75	41.72	63.27
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.00	4.14	3.72	4.45	2.35	6.34
PESO DE CAPSULA (g)	19.03	21.21	21.40	17.96	18.34	20.63
PESO DE SUELO SECO (g)	30.07	36.67	35.76	35.79	23.38	42.64
HUMEDAD (%)	9.98%	11.29%	10.40%	12.43%	10.05%	14.87%
DENSIDAD SECA	1.97	1.98	1.91	1.92	1.83	1.84

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
			Lectura	lbs	lbs/pulg ²		%	Lectura	lbs		lbs/pulg ²	%	Lectura
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		17.20	201	67.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.080		25.10	294	98.00		18.20	213	71.00		11.00	129	43.00	
0.100	1000	33.10	387	129.00		24.10	282	94.00		14.40	168	56.00	
0.200	1500	41.30	483	161.00	16.10	30.00	351	117.00	11.70	17.90	210	70.00	7.00
0.300		67.20	786	262.00		49.00	573	191.00		29.20	342	114.00	
0.400		85.40	999	333.00		62.10	726	242.00		37.20	435	145.00	
0.500		99.00	1158	386.00		75.10	843	281.00		43.10	507	168.00	
		103.30	1209	403.00		87.10	879	293.00		44.90	525	175.00	

Mario Ramirez Dejo
 INGENIERO GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZURIAGA RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 31330

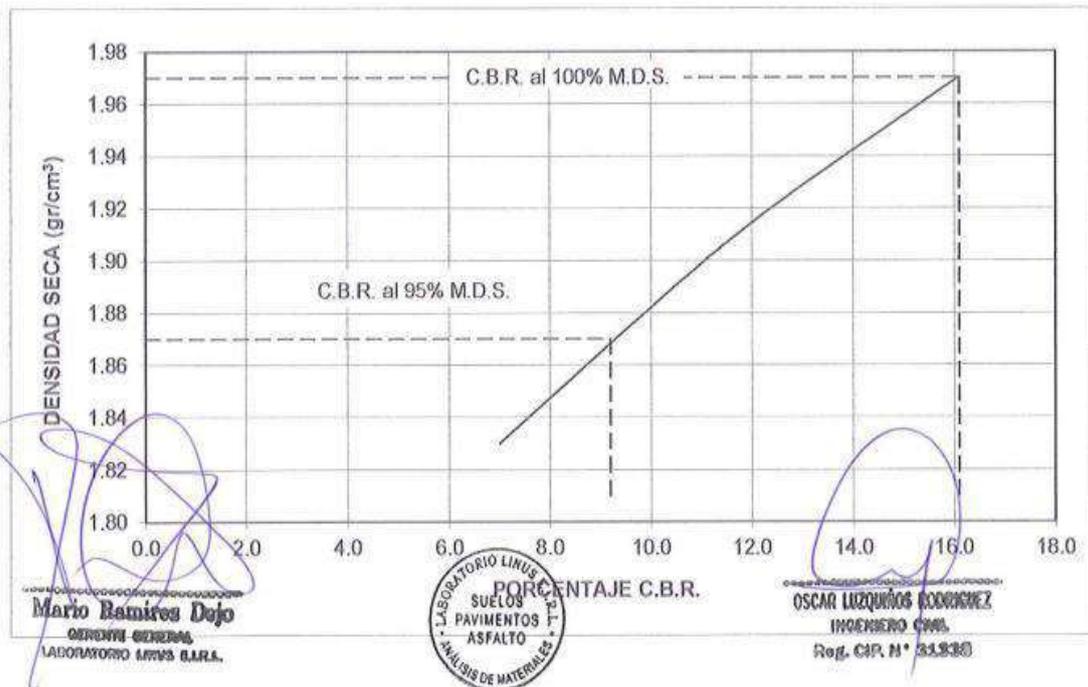
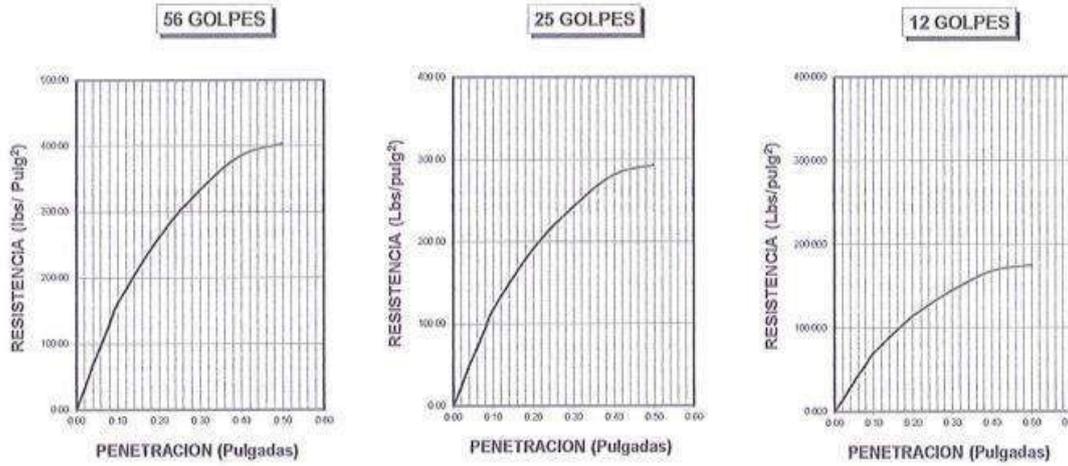


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALIGATA : C4M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.97
Humedad Optima (%)	9.99

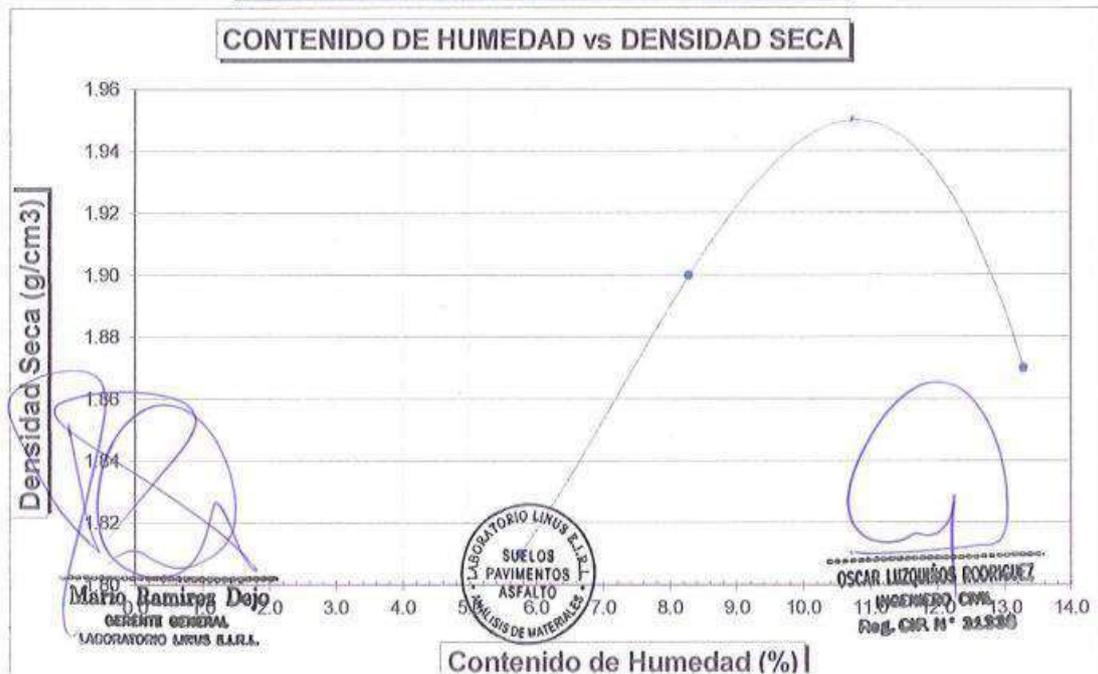
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.10
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.20



- Calicata 04 agregando 11% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION			
		CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C4M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	: 2050 cm ³ --- pie ³				
METODO DE COMPACTACION	: AASHTO T - 180 D				
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6973	7178	7096
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4223	4428	4346
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.060	2.160	2.120
- Recipiente N°		484	504	502	557
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	48.52	46.77	49.00	49.69
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	46.94	44.65	45.92	45.78
- Tara	(g)	19.49	19.08	17.34	16.35
- Peso de Agua	(g)	1.58	2.12	3.08	3.91
- Peso de Suelo Seco	(g)	27.45	25.57	28.58	29.43
- Contenido de agua	(%)	5.76	8.29	10.78	13.29
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.81	1.90	1.95	1.87

Máxima Densidad Seca	:	1.95	gr/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	:	10.80	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C4M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,530	10,607	10,604	10,711	10,368	10,580
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4631	4708	4505	4612	4301	4513
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.16	2.20	2.10	2.15	2.01	2.11
CAPSULA N°	89	111	140	168	182	212
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	55.66	65.64	64.48	61.83	47.57	73.33
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	52.28	61.06	60.34	56.93	44.90	66.45
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.38	4.58	4.14	4.90	2.67	6.88
PESO DE CAPSULA (g)	21.01	23.19	23.38	19.94	20.32	22.61
PESO DE SUELO SECO (g)	31.27	37.87	36.96	36.99	24.58	43.84
HUMEDAD (%)	10.81%	12.09%	11.20%	13.25%	10.86%	15.69%
DENSIDAD SECA	1.95	1.96	1.89	1.90	1.81	1.82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		7.90	93	31.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		16.70	195	65.00		12.30	144	48.00		7.20	84	28.00	
0.060		24.60	288	96.00		17.90	210	70.00		10.50	123	41.00	
0.080		32.30	378	126.00		23.30	273	91.00		13.80	162	54.00	
0.100	1000	40.30	471	157.00	15.70	29.20	342	114.00	11.40	17.40	204	68.00	
0.200	1500	65.60	768	256.00		47.70	558	186.00		28.50	333	111.00	
0.300		83.30	975	325.00		60.50	708	236.00		36.20	423	141.00	
0.400		96.70	1131	381.00		70.30	822	274.00		41.80	489	163.00	
0.500		100.80	1170	390.00		73.10	855	285.00		43.60	510	170.00	

Mario Ramirez Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



Oscar Luzuriaga Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 21230

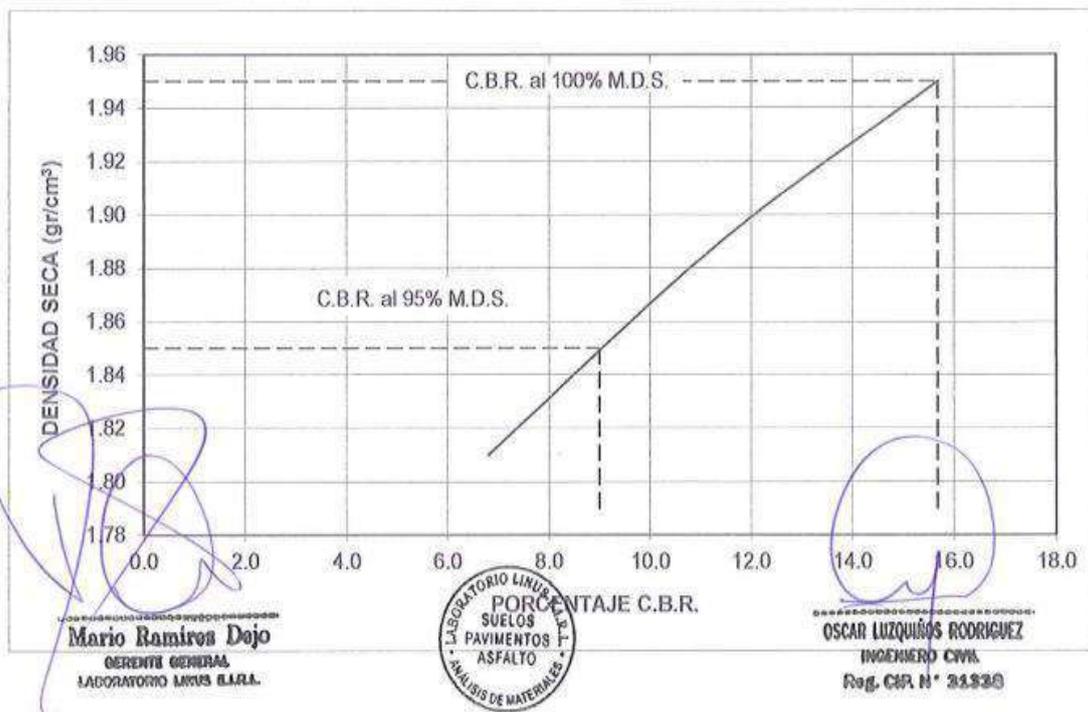
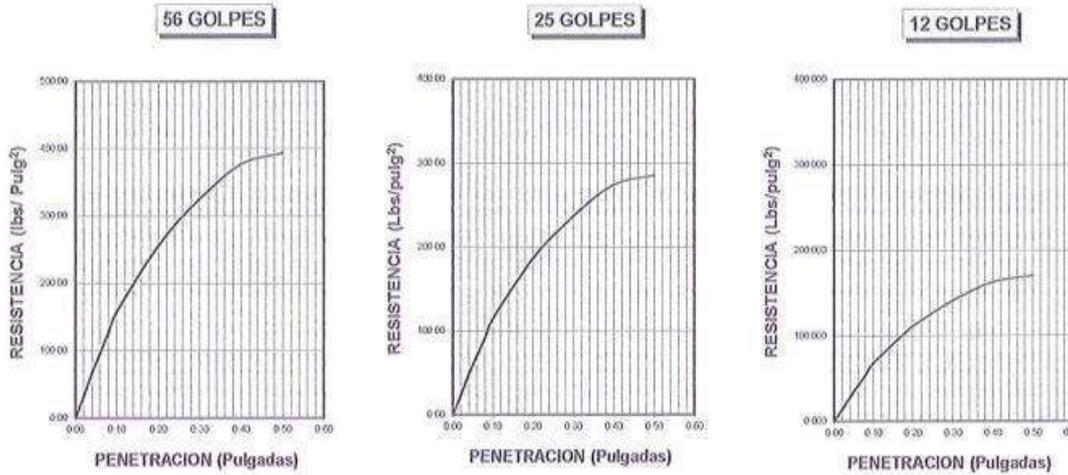


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C4M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.95
Humedad Óptima (%)	10.80

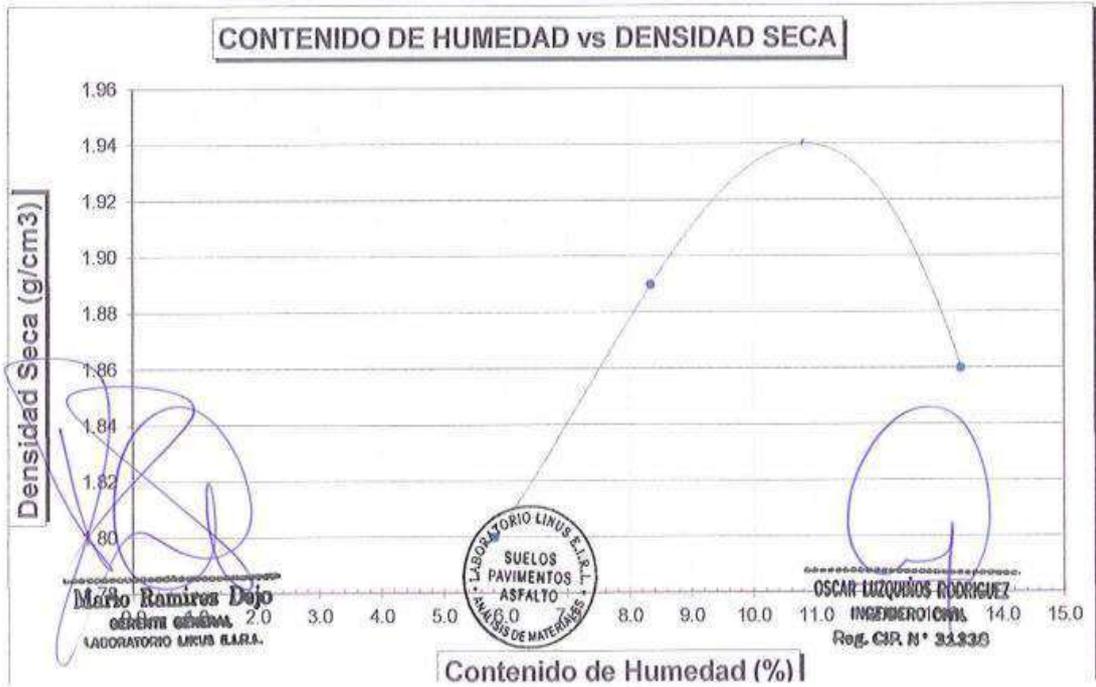
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.70
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.00



- Calicata 05 agregando 5% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C5M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL				
FECHA	: 10.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6953	7158	7076
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4203	4408	4326
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.050	2.150	2.110
- Recipiente N°		2	22	20	75
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	55.54	53.87	56.19	56.96
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	53.74	51.45	52.72	52.58
- Tara	(g)	22.89	22.48	20.74	19.75
- Peso de Agua	(g)	1.80	2.42	3.47	4.38
- Peso de Suelo Seco	(g)	30.85	28.97	31.98	32.83
- Contenido de agua	(%)	5.83	8.35	10.85	13.34
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.80	1.89	1.94	1.86

Máxima Densidad Seca : 1.94 gr/cm³
 Optimo Contenido de Humedad : 10.87 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CBL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,509	10,586	10,582	10,689	10,347	10,557
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4610	4687	4483	4590	4280	4490
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.15	2.19	2.09	2.14	2.00	2.10
CAPSULA N°	34	56	85	113	127	157
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	59.33	69.34	68.16	65.55	51.24	77.10
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	55.72	64.50	63.78	60.37	48.34	69.89
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.61	4.84	4.38	5.18	2.90	7.21
PESO DE CAPSULA (g)	22.55	24.73	24.92	21.48	21.86	24.15
PESO DE SUELO SECO (g)	33.17	39.77	38.86	38.89	26.48	45.74
HUMEDAD (%)	10.88%	12.17%	11.27%	13.32%	10.95%	15.76%
DENSIDAD SECA	1.94	1.95	1.88	1.89	1.80	1.81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		7.20	84	28.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		14.90	174	58.00		10.80	126	42.00		6.40	75	25.00	
0.060		21.80	255	85.00		15.90	186	62.00		9.50	111	37.00	
0.080		28.70	336	112.00		20.80	243	81.00		12.60	147	49.00	
0.100	1000	35.90	420	140.00	14.00	25.90	303	101.00	10.10	16.60	183	61.00	
0.200	1500	58.50	684	228.00		42.30	495	165.00		25.40	297	99.00	
0.300		74.40	870	290.00		53.60	627	209.00		32.30	378	126.00	
0.400		86.20	1008	336.00		62.10	726	242.00		37.40	428	146.00	
0.500		89.70	1050	350.00		64.90	759	253.00		39.30	459	153.00	

Mario Ramirez Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.A.



OSCAR LUZQUIOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 31336

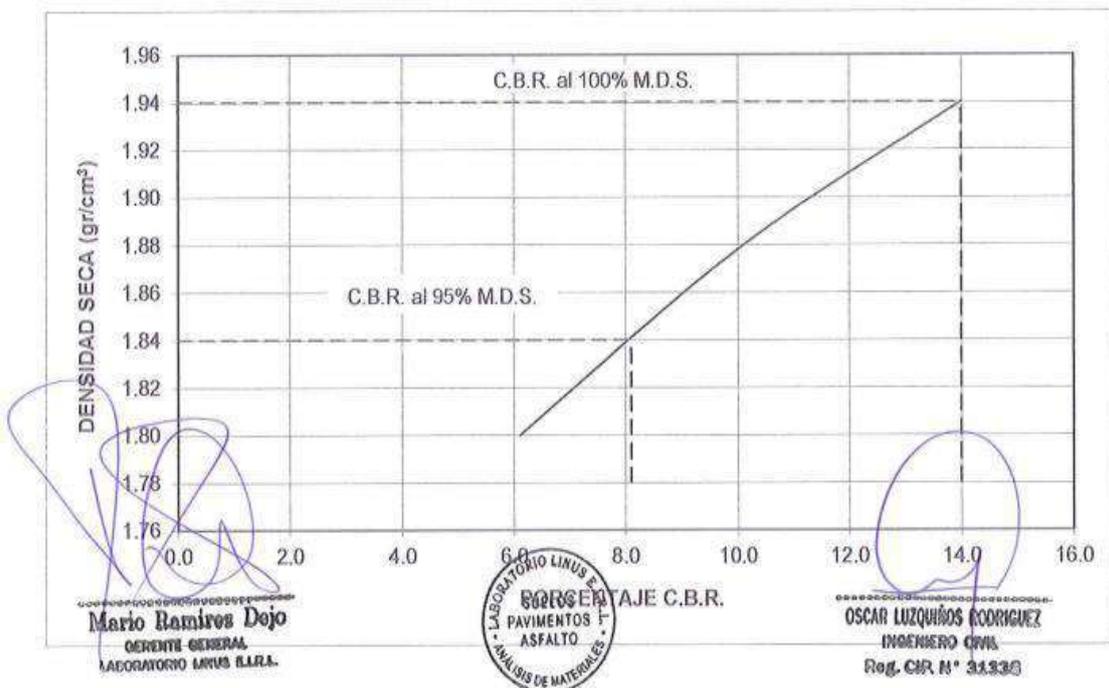
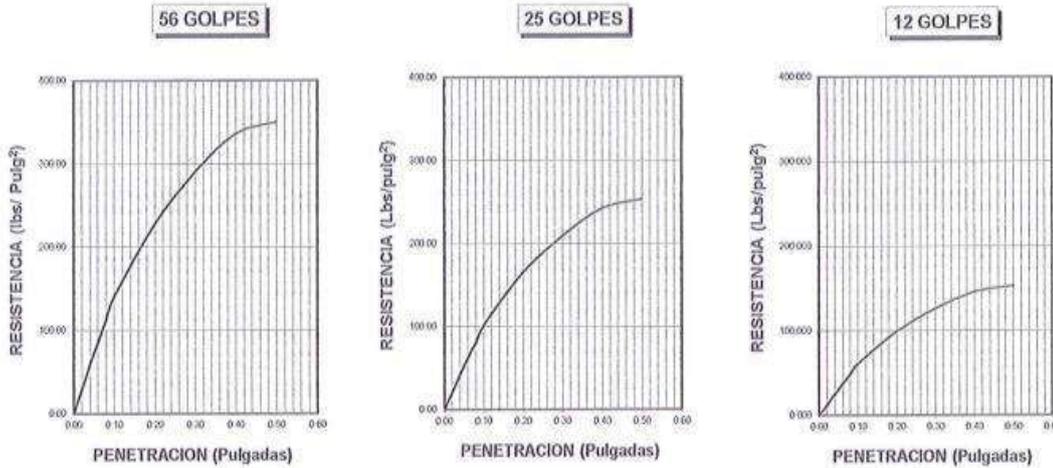


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.94
Humedad Optima (%)	10.87

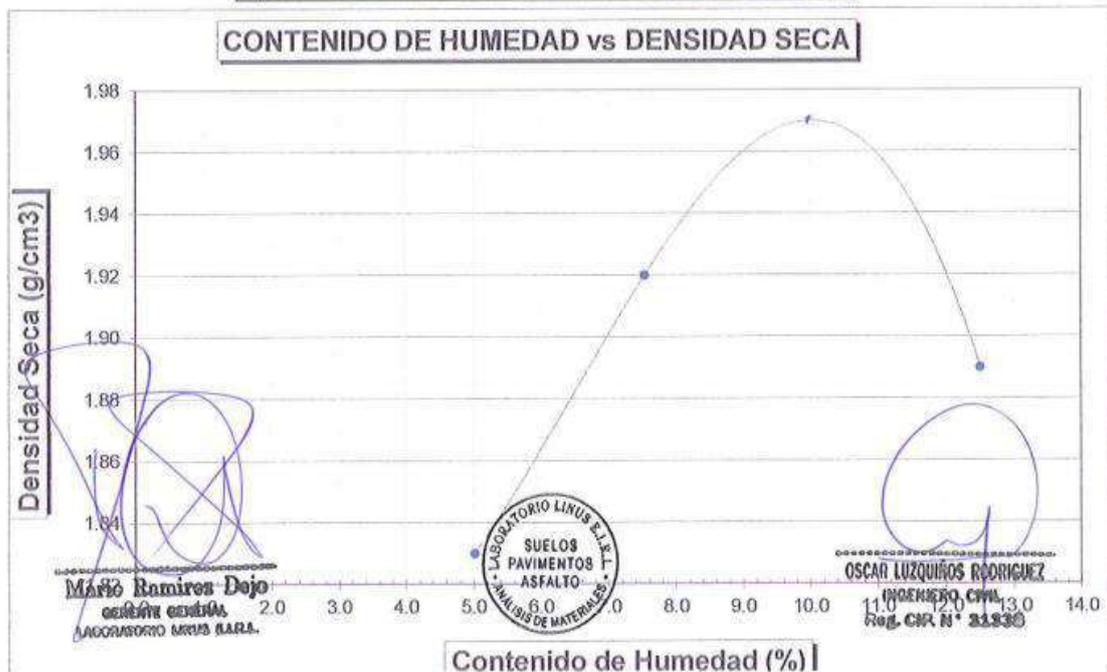
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.10



- Calicata 05 agregando 7% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C5M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6686	6973	7199	7117
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223	4449	4367
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060	2.170	2.130
- Recipiente N°		390	410	408	463
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	66.30	64.78	67.20	68.10
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	64.48	62.19	63.46	63.32
- Tara	(g)	28.26	27.85	26.11	25.12
- Peso de Agua	(g)	1.82	2.59	3.74	4.78
- Peso de Suelo Seco	(g)	36.22	34.34	37.35	38.20
- Contenido de agua	(%)	5.02	7.54	10.01	12.51
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.83	1.92	1.97	1.89

Máxima Densidad Seca : 1.97 gr/cm³
 Óptimo Contenido de Humedad : 10.06 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,545	10,624	10,621	10,728	10,387	10,599
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4646	4725	4522	4629	4320	4532
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.17	2.20	2.11	2.16	2.02	2.11
CAPSULA N°	92	114	143	171	185	215
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	52.13	62.03	60.90	58.19	44.10	69.56
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	49.30	58.08	57.36	53.95	41.92	63.47
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	2.83	3.95	3.54	4.24	2.18	6.09
PESO DE CAPSULA (g)	21.13	23.31	23.50	20.06	20.44	22.73
PESO DE SUELO SECO (g)	28.17	34.77	33.86	33.89	21.48	40.74
HUMEDAD (%)	10.05%	11.36%	10.45%	12.51%	10.15%	14.95%
DENSIDAD SECA	1.97	1.98	1.91	1.92	1.83	1.84

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg ²	%	CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg ²	%
0.020		7.90	93	31.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		16.70	195	65.00		12.30	144	48.00		7.20	84	28.00	
0.060		24.60	288	96.00		17.90	210	70.00		10.50	123	41.00	
0.080		32.30	378	126.00		23.30	273	91.00		13.80	162	54.00	
0.100	1000	40.30	471	157.00	15.70	29.20	342	114.00	11.40	17.40	204	68.00	6.80
0.200	1500	65.60	768	256.00		47.70	558	186.00		28.50	333	111.00	
0.300		83.30	975	325.00		60.50	708	236.00		36.20	423	141.00	
0.400		96.70	1131	377.00		70.30	822	274.00		41.80	489	163.00	
		100.80	1170	390.00		81.10	855	285.00		43.60	510	170.00	

Maria Ramiro Doja
 Ingegniero Civil
 LABORATORIO LINUS S.R.L.
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



Oscar Luquinás Rodríguez
 Ingegniero Civil
 Reg. CIR N° 31330

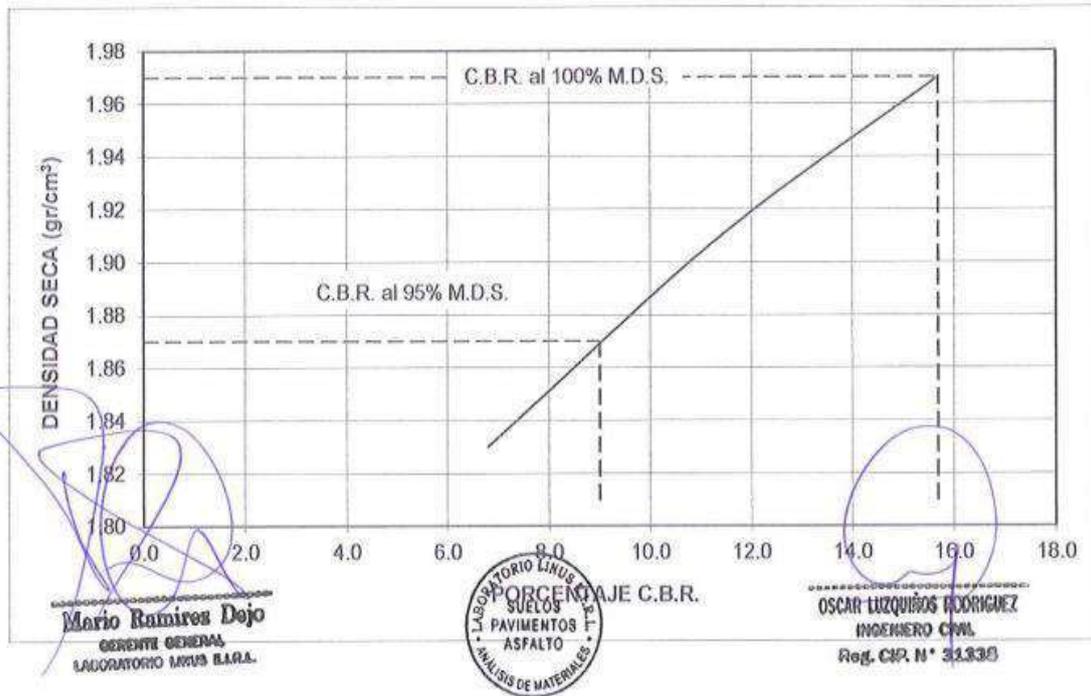
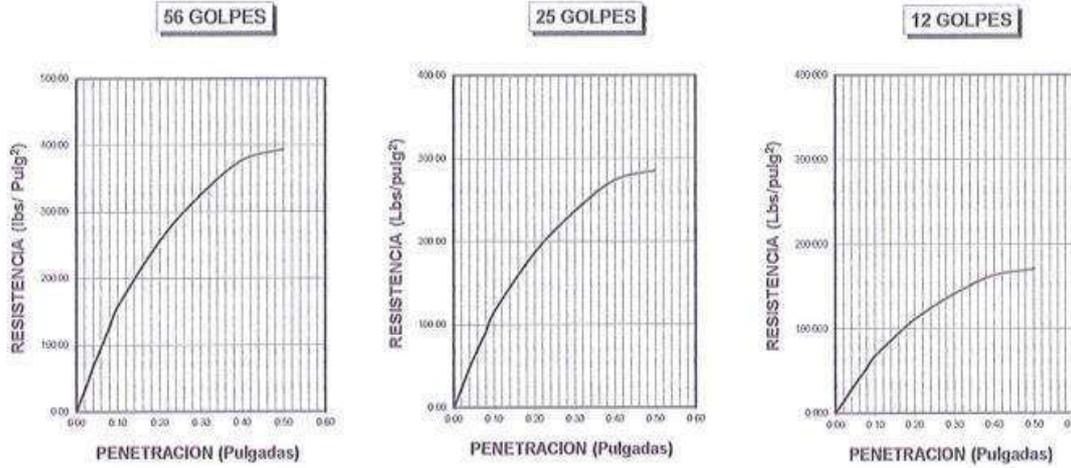


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.97
Humedad Optima (%)	10.06

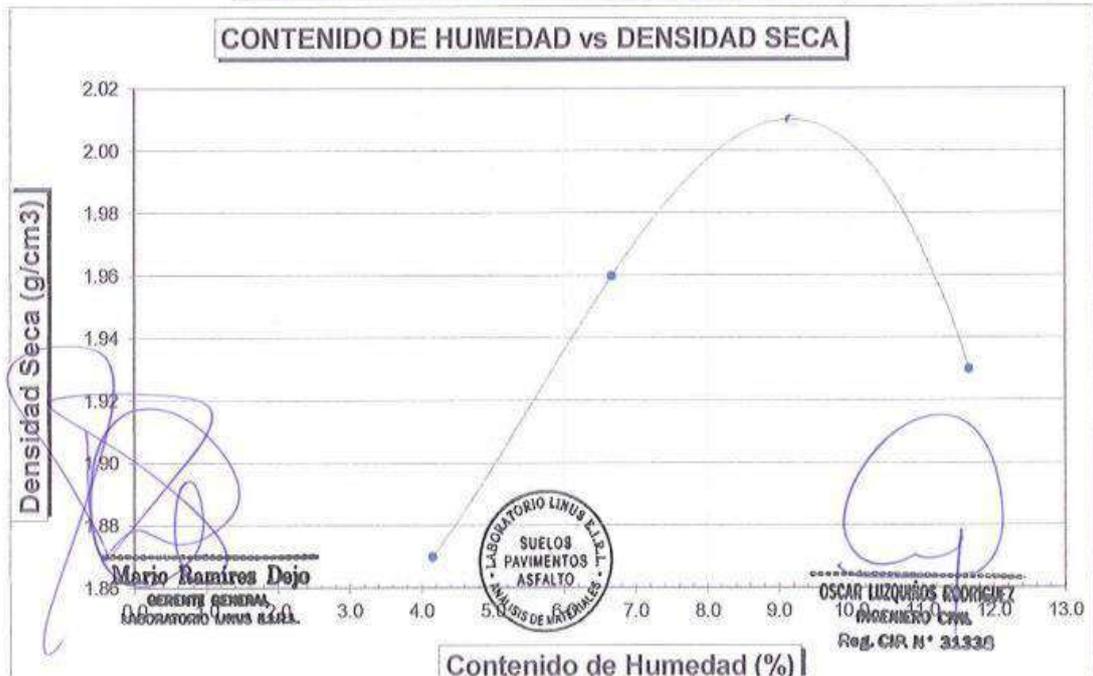
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.70
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.00



- Calicata 05 agregando 9% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C5M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	: 2050 cm ³ --- pie ³				
METODO DE COMPACTACION	: AASHTO T - 180 D				
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6748	7035	7240	7158
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3998	4285	4490	4408
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.950	2.090	2.190	2.150
- Recipiente N°		77	97	95	150
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	61.70	60.14	62.49	63.33
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	60.28	57.99	59.26	59.12
- Tara	(g)	26.16	25.75	24.01	23.02
- Peso de Agua	(g)	1.42	2.15	3.23	4.21
- Peso de Suelo Seco	(g)	34.12	32.24	35.25	36.10
- Contenido de agua	(%)	4.16	6.67	9.16	11.66
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.87	1.96	2.01	1.93

Máxima Densidad Seca	:	2.01 gr/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	:	9.20 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,603	10,882	10,679	10,790	10,445	10,664
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4704	4783	4580	4691	4378	4597
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.20	2.23	2.14	2.19	2.04	2.15
CAPSULA N°	191	213	242	270	284	314
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	56.67	66.55	65.40	62.75	48.69	74.13
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.81	62.59	61.87	58.46	46.43	67.98
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	2.86	3.96	3.53	4.29	2.26	6.15
PESO DE CAPSULA (g)	22.74	24.92	25.11	21.67	22.05	24.34
PESO DE SUELO SECO (g)	31.07	37.67	36.76	36.79	24.38	43.64
HUMEDAD (%)	9.21%	10.51%	9.60%	11.66%	9.27%	14.09%
DENSIDAD SECA	2.01	2.02	1.95	1.96	1.87	1.88

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2				MOLDE N° 3		
		CARGA Lectura	CORECCION		CARGA Lectura	CORECCION		%	CARGA Lectura	CORECCION	
			lbs	lbs/pulg²		lbs	lbs/pulg²			lbs	lbs/pulg²
0.020		8.70	102	34.00	6.40	75	25.00		3.80	45	15.00
0.040		18.50	216	72.00	13.30	156	52.00		7.90	93	31.00
0.060		26.90	315	105.00	19.50	228	76.00		11.50	135	45.00
0.080		35.40	414	138.00	25.60	300	100.00		15.10	177	59.00
0.100	1000	44.10	516	172.00	32.10	375	125.00	12.50	19.00	222	74.00
0.200	1500	71.80	840	280.00	52.30	612	204.00		31.00	363	121.00
0.300		91.30	1068	356.00	66.40	777	259.00		39.20	459	153.00
0.400		105.90	1239	412.00	76.90	900	300.00		45.60	534	178.00
0.500		110.30	1290	430.00	80.30	930	313.00		47.40	555	185.00

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



Oscar Luquinós Rodríguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31330



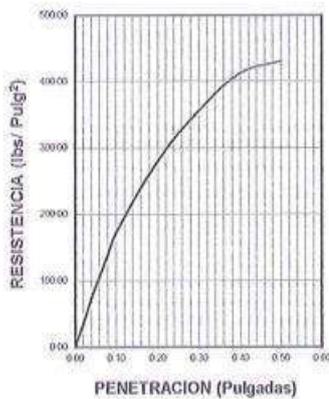
**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL.
FECHA : 21.05.2022

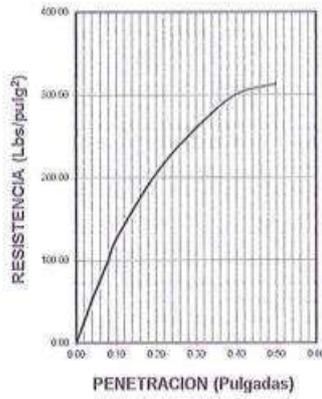
DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	2.01
Humedad Optima (%)	9.20

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	17.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.80

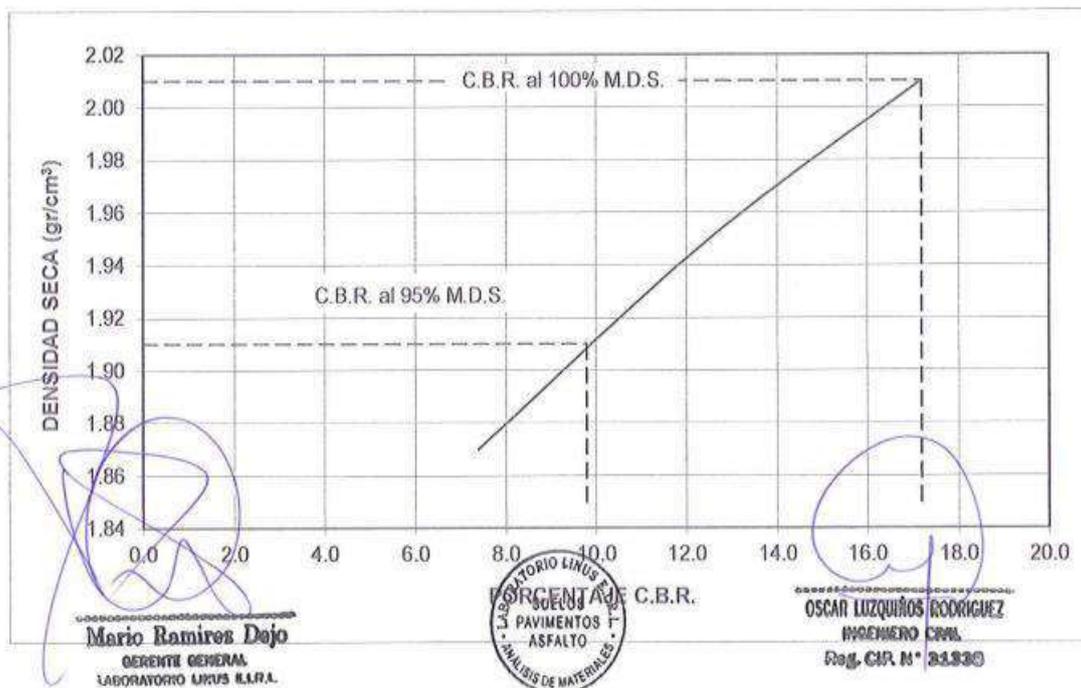
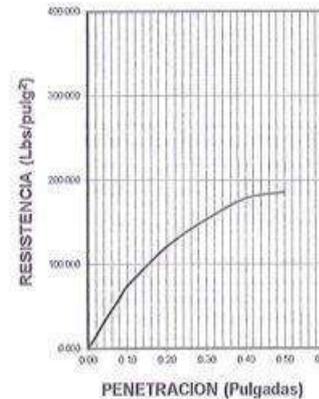
56 GOLPES



25 GOLPES



12 GOLPES



- Calicata 05 agregando 11% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C5M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6707	6994	7199	7117
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3957	4244	4449	4367
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.930	2.070	2.170	2.130
- Recipiente N°		59	79	77	132
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	50.79	49.09	51.32	52.03
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	49.42	47.13	48.40	48.26
- Tara	(g)	20.73	20.32	18.58	17.59
- Peso de Agua	(g)	1.37	1.96	2.92	3.77
- Peso de Suelo Seco	(g)	28.69	26.81	29.82	30.67
- Contenido de agua	(%)	4.78	7.31	9.79	12.29
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.84	1.93	1.98	1.90

Máxima Densidad Seca : 1.98 gr/cm³
 Optimo Contenido de Humedad : 9.82 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C5M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,558	10,837	10,634	10,743	10,400	10,614
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4659	4738	4535	4644	4333	4547
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.17	2.21	2.12	2.17	2.02	2.12
CAPSULA N°	277	299	328	356	370	400
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	56.65	66.59	65.42	62.80	48.63	74.26
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	53.46	62.24	61.52	58.11	46.08	67.63
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.19	4.35	3.90	4.69	2.55	6.63
PESO DE CAPSULA (g)	20.95	23.13	23.32	19.88	20.26	22.55
PESO DE SUELO SECO (g)	32.51	39.11	38.2	38.23	25.82	45.08
HUMEDAD (%)	9.81%	11.12%	10.21%	12.27%	9.88%	14.71%
DENSIDAD SECA	1.98	1.99	1.92	1.93	1.84	1.85

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		8.70	102	34.00		6.20	72	24.00		3.80	45	15.00	
0.040		17.90	210	70.00		13.10	153	51.00		7.70	90	30.00	
0.060		26.40	309	103.00		19.00	222	74.00		11.50	135	45.00	
0.080		34.60	405	135.00		25.10	294	98.00		14.90	174	58.00	
0.100	1000	43.30	507	169.00	16.90	31.30	366	122.00	12.20	18.70	219	73.00	
0.200	1500	70.50	825	275.00		51.00	597	199.00		30.50	357	119.00	
0.300		89.70	1050	350.00		64.90	759	253.00		38.70	453	151.00	
0.400		104.10	1218	406.00		75.10	879	293.00		44.90	525	175.00	
0.500		108.50	1269	423.00		80.20	915	305.00		48.90	549	183.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.



OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. C.R. N° 31230

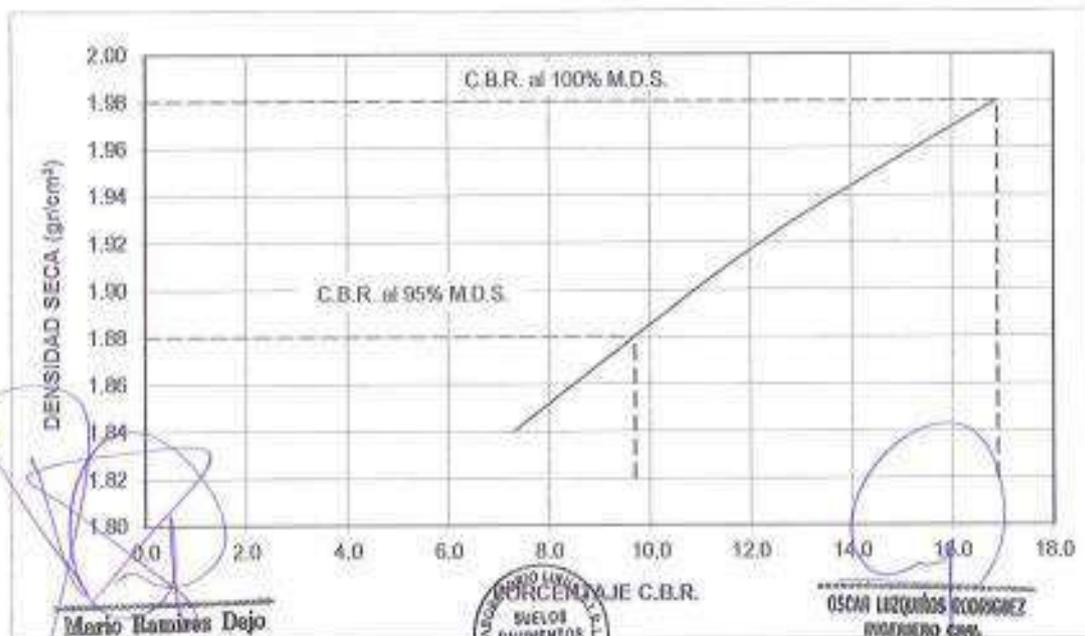
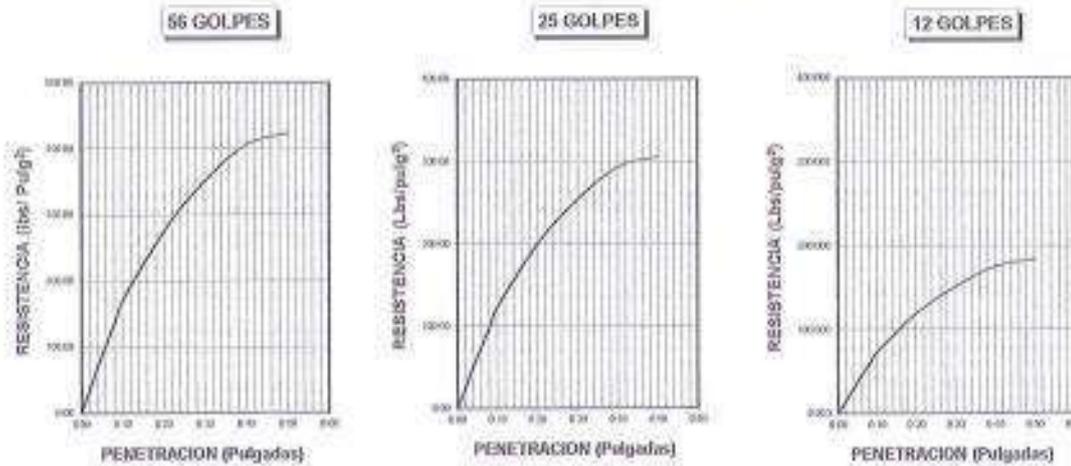


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SECAÑE N° 717 - CEL. 954853083 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C5M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL.
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.98
Humedad Óptima (%)	9.82

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.90
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.70



Mario Hamires Dejo
Mario Hamires Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.

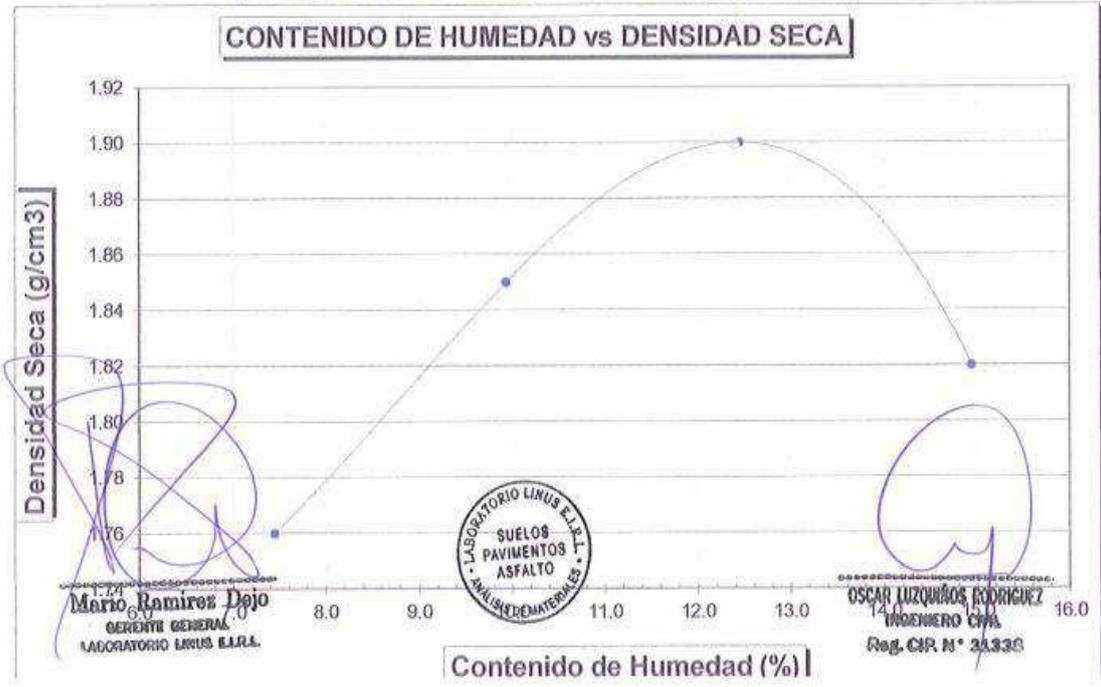


Oscar Lizquinos Rodriguez
OSCAR LIZQUINOS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.R. N° 33335

- Calicata 06 agregando 5% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	TERRENO NATURAL				
CALICATA	C6M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL				
FECHA	21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6625	6912	7137	7035
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3875	4162	4387	4285
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.890	2.030	2.140	2.090
- Recipiente N°		193	213	211	266
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	52.49	50.74	53.07	53.81
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	50.32	48.03	49.30	49.16
- Tara	(g)	21.18	20.77	19.03	18.04
- Peso de Agua	(g)	2.17	2.71	3.77	4.65
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.14	27.26	30.27	31.12
- Contenido de agua	(%)	7.45	9.94	12.45	14.94
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.76	1.85	1.90	1.82

Máxima Densidad Seca : 1.90 gr/cm³
 Optimo Contenido de Humedad : 12.40 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C6M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,476	10,554	10,548	10,653	10,310	10,516
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4577	4655	4449	4554	4243	4449
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.14	2.17	2.08	2.13	1.98	2.08
CAPSULA N°	309	331	360	388	402	432
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	53.84	63.92	62.75	60.09	45.65	71.68
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.06	58.84	58.12	54.71	42.68	64.23
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.78	5.08	4.63	5.38	2.97	7.45
PESO DE CAPSULA (g)	19.57	21.75	21.94	18.50	18.88	21.17
PESO DE SUELO SECO (g)	30.49	37.09	36.18	36.21	23.8	43.06
HUMEDAD (%)	12.40%	13.70%	12.80%	14.86%	12.48%	17.30%
DENSIDAD SECA	1.90	1.91	1.84	1.85	1.76	1.77

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION			CARGA Lectura	CORECCION		
			lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%		lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		6.70	78	26.00		4.90	57	19.00		2.80	33	11.00	
0.040		13.60	159	53.00		10.00	117	39.00		5.90	69	23.00	
0.060		20.00	234	78.00		14.60	171	57.00		8.70	102	34.00	
0.080		26.20	306	102.00		19.00	222	74.00		11.30	132	44.00	
0.100	1000	32.80	384	128.00	12.80	23.80	279	93.00	9.30	14.10	165	55.00	5.50
0.200	1500	53.60	627	209.00		39.00	456	152.00		23.10	270	90.00	
0.300		67.90	795	265.00		49.50	579	193.00		29.20	342	114.00	
0.400		78.70	921	307.00		57.20	669	223.00		33.80	396	132.00	
0.500		82.10	960	307.00		59.70	699	233.00		35.40	414	138.00	

Mario Ramirez Dejo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.R.L.



OSCAR LUZQUIOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. GIP. N° 31233

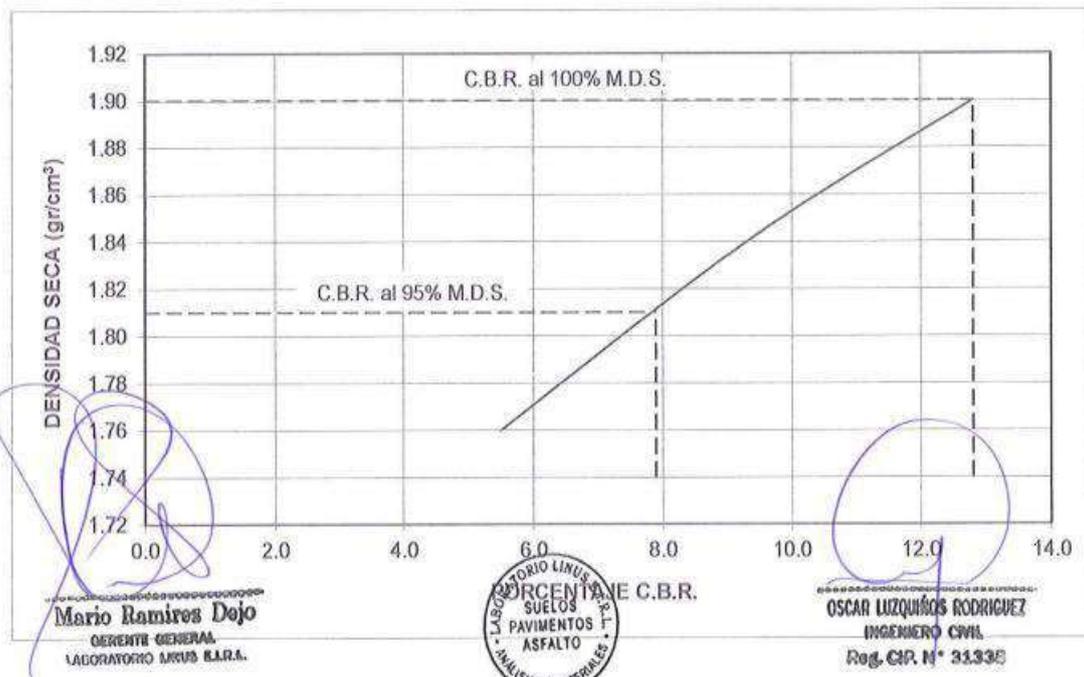
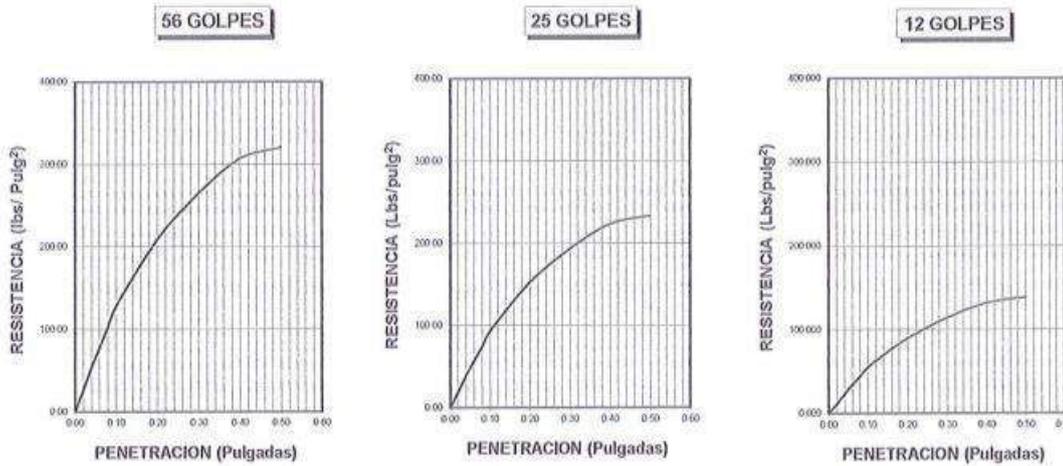


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO 5% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.90
Humedad Optima (%)	12.40

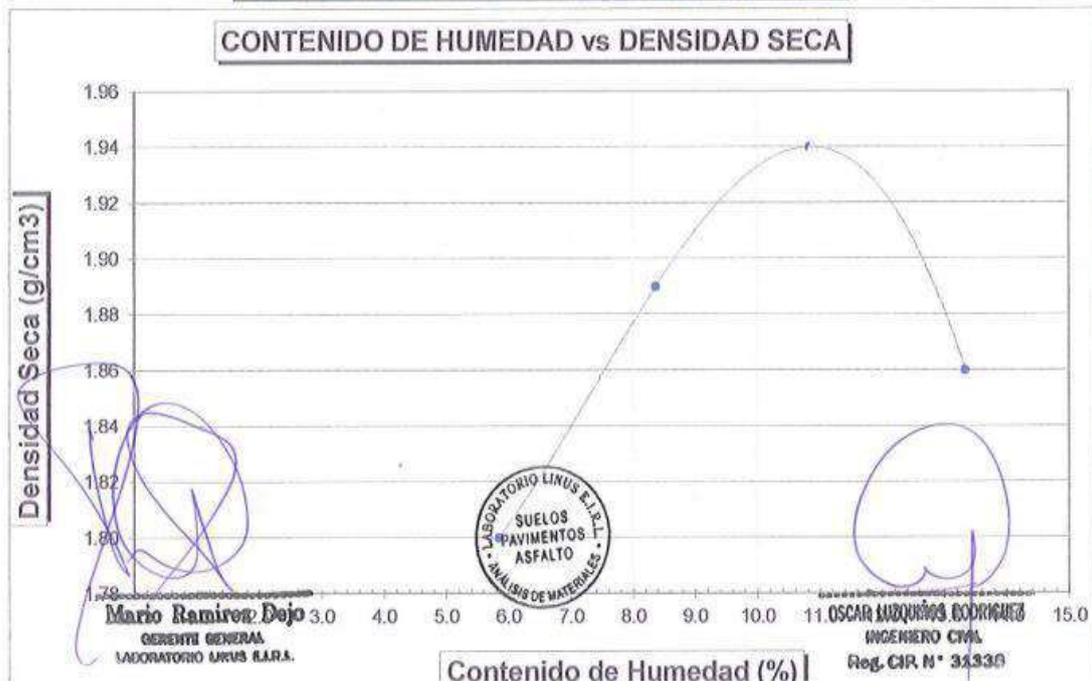
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	12.80
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	7.90



- Calicata 06 agregando 7% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION			
		CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C6M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6953	7158	7076
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4203	4408	4326
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.050	2.150	2.110
- Recipiente N°		182	202	200	255
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	60.34	58.73	61.10	61.93
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.40	56.11	57.38	57.24
- Tara	(g)	25.22	24.81	23.07	22.08
- Peso de Agua	(g)	1.94	2.62	3.72	4.69
- Peso de Suelo Seco	(g)	33.18	31.30	34.31	35.16
- Contenido de agua	(%)	5.85	8.37	10.84	13.34
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.80	1.89	1.94	1.86

Máxima Densidad Seca	:	1.94	gr/cm ³
Optimo Contenido de Humedad	:	10.89	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C6M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,509	10,588	10,582	10,689	10,347	10,557
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4610	4689	4483	4590	4280	4490
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.15	2.19	2.09	2.14	2.00	2.10
CAPSULA N°	502	524	553	581	595	625
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	58.10	68.13	66.94	64.35	50.01	75.92
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	54.37	63.15	62.43	59.02	46.99	68.54
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.73	4.98	4.51	5.33	3.02	7.38
PESO DE CAPSULA (g)	20.15	22.33	22.52	19.08	19.46	21.75
PESO DE SUELO SECO (g)	34.22	40.82	39.91	39.94	27.53	46.79
HUMEDAD (%)	10.90%	12.20%	11.30%	13.35%	10.97%	15.77%
DENSIDAD SECA	1.94	1.95	1.88	1.89	1.80	1.81

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION			CARGA	CORECCION		
			Lectura	lbs	lbs/pulg ²		%	Lectura	lbs		lbs/pulg ²	%	Lectura
0.020		7.20	84	28.00		5.10	60	20.00		3.10	36	12.00	
0.040		15.10	177	59.00		11.00	129	43.00		6.40	75	25.00	
0.080		22.10	258	86.00		15.90	186	62.00		9.50	111	37.00	
0.080		29.00	339	113.00		21.00	246	82.00		12.60	147	49.00	
0.100	1000	36.20	423	141.00	14.10	26.20	306	102.00	10.20	15.60	183	61.00	6.10
0.200	1500	59.00	690	230.00		42.60	498	166.00		25.40	297	99.00	
0.300		74.90	876	292.00		54.10	633	211.00		32.30	378	126.00	
0.400		86.70	1014	338.00		62.80	735	245.00		37.40	438	146.00	
0.500		90.50	1059	352.00		68.40	765	255.00		39.20	459	153.00	

Mario Ramirez Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



Oscar Luquiros Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.R. N° 21430

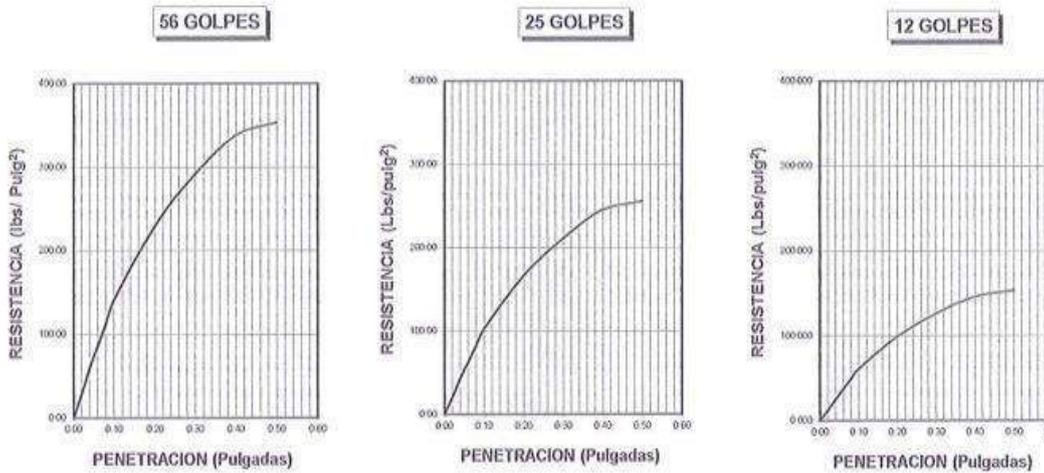


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO 7% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.94
Humedad Optima (%)	10.89

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	14.10
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.10



(Signature)
Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.

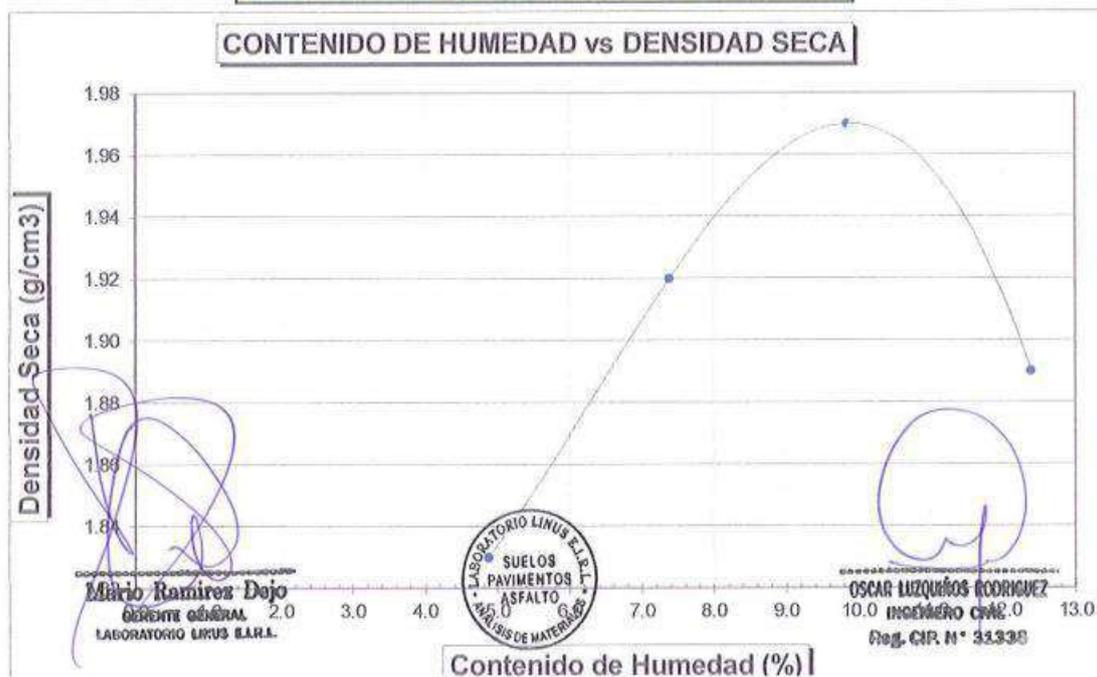


(Signature)
OSCAR LUZQUIROS RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 31330

- Calicata 06 agregando 9% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION			
		CALLE MANUEL SEGOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C6M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL				
FECHA	: 21.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
➤ Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6686	6973	7178	7096
➤ Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
➤ Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3936	4223	4428	4346
➤ Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.920	2.060	2.160	2.120
➤ Recipiente N°		114	134	132	187
➤ Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	57.50	55.87	58.18	58.98
➤ Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	55.94	53.65	54.92	54.78
➤ Tara	(g)	23.99	23.58	21.84	20.85
➤ Peso de Agua	(g)	1.56	2.22	3.26	4.20
➤ Peso de Suelo Seco	(g)	31.95	30.07	33.08	33.93
➤ Contenido de agua	(%)	4.88	7.38	9.85	12.38
➤ Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.83	1.92	1.97	1.89

Máxima Densidad Seca	:	1.97	gr/cm ³
Optimo Contenido de Humedad	:	9.92	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C6M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,541	10,618	10,614	10,721	10,381	10,593
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4642	4719	4515	4622	4314	4526
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm ³)	2.17	2.20	2.11	2.16	2.01	2.11
CAPSULA N°	419	441	470	498	512	542
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	53.95	63.87	62.72	60.07	45.92	71.51
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	50.83	59.61	58.89	55.48	43.45	65.00
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.12	4.26	3.83	4.59	2.47	6.51
PESO DE CAPSULA (g)	19.42	21.60	21.79	18.35	18.73	21.02
PESO DE SUELO SECO (g)	31.41	38.01	37.1	37.13	24.72	43.98
HUMEDAD (%)	9.93%	11.21%	10.32%	12.36%	9.99%	14.80%
DENSIDAD SECA	1.97	1.98	1.91	1.92	1.83	1.84

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg ²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg ²	%
0.020		7.90	93	31.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.70	195	65.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.060		24.40	285	95.00		17.40	204	68.00		10.50	123	41.00	
0.080		31.80	372	124.00		23.10	270	90.00		13.80	162	54.00	
0.100	1000	39.70	465	155.00	15.50	28.70	336	112.00	11.20	17.20	201	67.00	6.70
0.200	1900	64.90	759	253.00		46.90	549	183.00		27.90	327	109.00	
0.300		82.30	963	321.00		59.50	696	232.00		35.60	417	139.00	
0.400		95.40	1116	372.00		69.00	807	269.00		41.30	483	161.00	
0.500		99.50	1164	380.00		1.80	840	280.00		43.70	504	168.00	

Mario Ramiro Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.



Oscar Luzuriaga Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR. N° 31330

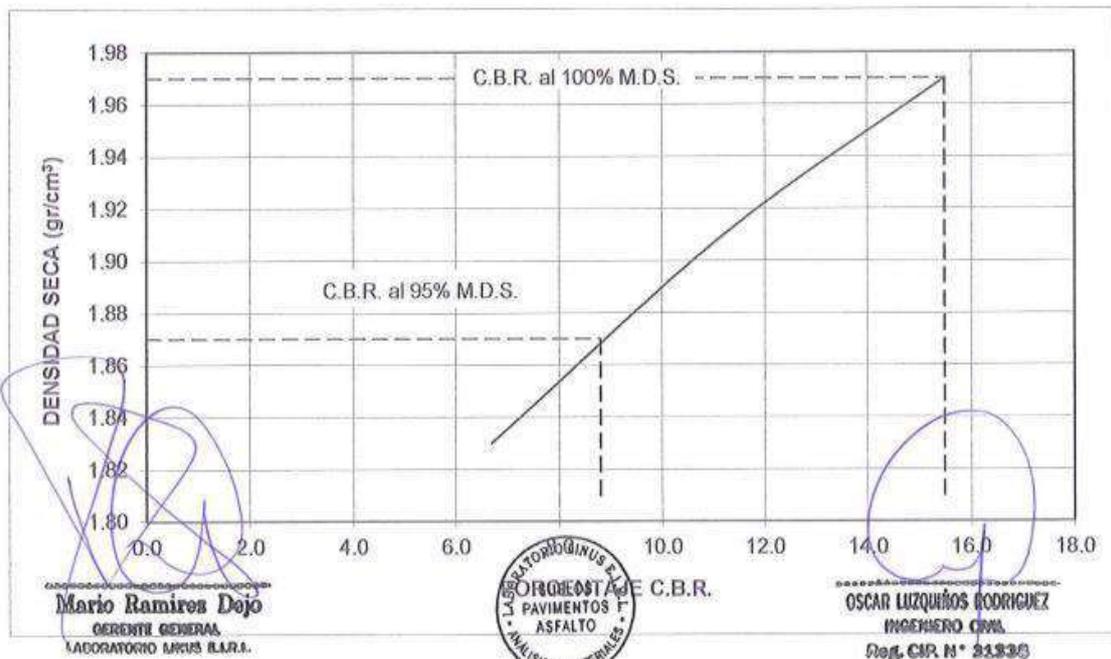
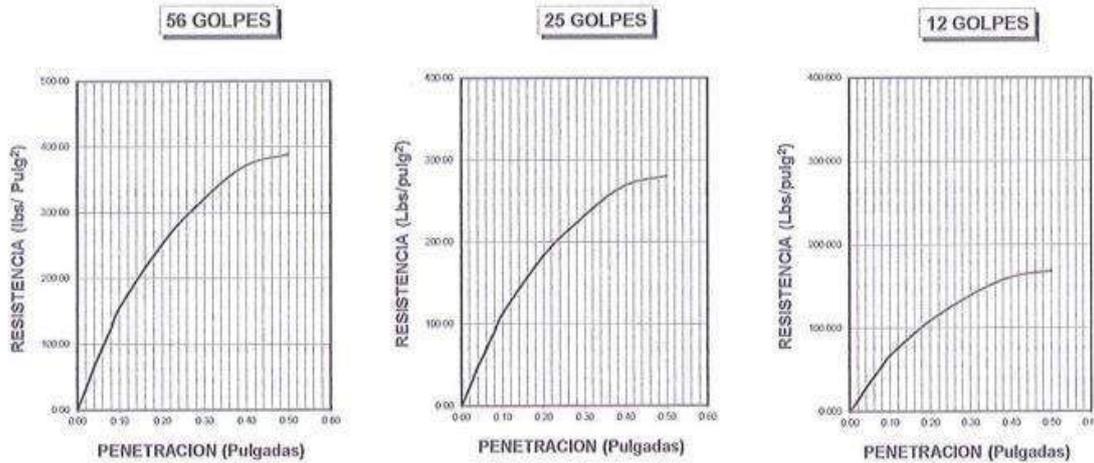


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALIGATA : C6M1 - AGREGANDO 9% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.97
Humedad Optima (%)	9.92

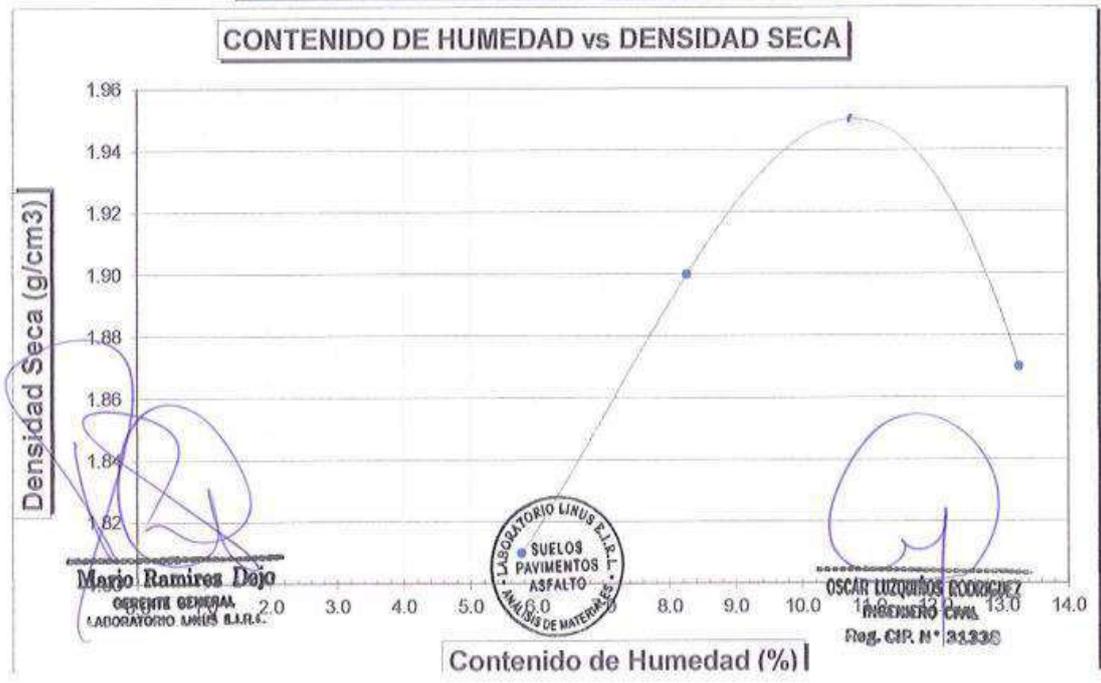
DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.50
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.80



- Calicata 06 agregando 11% de Vidrio Pulverizado

		SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI RUC. 20605369139			
SOLICITANTE	: GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI				
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE				
UBICACION	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE				
MATERIAL	: TERRENO NATURAL				
CALICATA	: C6M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL				
FECHA	: 10.05.2022				
PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D					
MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:	2050	cm ³	---	pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T - 180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6666	6973	7178	7096
- Peso de Molde	(g)	2750	2750	2750	2750
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3916	4223	4428	4346
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.060	2.160	2.120
- Recipiente N°		124	144	142	197
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	52.62	50.91	53.19	53.93
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	50.92	48.63	49.90	49.76
- Tara	(g)	21.48	21.07	19.33	18.34
- Peso de Agua	(g)	1.70	2.28	3.29	4.17
- Peso de Suelo Seco	(g)	29.44	27.56	30.57	31.42
- Contenido de agua	(%)	5.77	8.27	10.76	13.27
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)	1.81	1.90	1.95	1.87

Máxima Densidad Seca : 1.95 gr/cm³
 Optimo Contenido de Humedad : 10.81 %





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

ENSAYO CALIFORNIA BEARING RATIO

SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 CALICATA : C6M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
 FECHA : 21.05.2022

C.B.R.

MOLDE N°	1		2		3	
	56		25		12	
N° DE GOLPES POR CAPA						
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	10,530	10,607	10,604	10,711	10,368	10,580
PESO DEL MOLDE (g)	5,899	5,899	6,099	6,099	6,067	6,067
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4631	4708	4505	4612	4301	4513
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm³)	2.16	2.20	2.10	2.15	2.01	2.11
CAPSULA N°	129	151	180	208	222	252
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	57.60	67.60	66.43	63.80	49.52	75.32
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	54.12	62.90	62.18	58.77	46.74	68.29
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	3.48	4.70	4.25	5.03	2.78	7.03
PESO DE CAPSULA (g)	21.89	24.07	24.26	20.82	21.20	23.49
PESO DE SUELO SECO (g)	32.23	38.83	37.92	37.95	25.54	44.8
HUMEDAD (%)	10.80%	12.10%	11.21%	13.25%	10.88%	15.69%
DENSIDAD SECA	1.95	1.96	1.89	1.90	1.81	1.82

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
NO REGISTRA											

PENETRACION

PENETRACION pulg.	CARGA ESTANDAR (lbs/pulg²)	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION		CARGA		CORECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%	Lectura	lbs	lbs/pulg²	%
0.020		7.70	90	30.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.20	189	63.00		11.50	135	45.00		6.90	81	27.00	
0.060		23.30	273	91.00		16.90	198	66.00		10.30	120	40.00	
0.080		30.80	360	120.00		22.30	261	87.00		13.30	156	52.00	
0.100	1000	38.50	450	150.00	15.00	27.90	327	109.00	10.90	16.70	199	65.00	6.50
0.200	1500	62.80	735	245.00		45.60	534	178.00		27.20	318	106.00	
0.300		79.70	933	311.00		57.90	678	226.00		34.60	405	135.00	
0.400		92.30	1080	360.00		67.20	786	262.00		40.00	480	156.00	
0.500		96.20	1125	375.00		71.00	819	273.00		44.00	528	163.00	

Mario Ramirez Dejo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.R.L.



Oscar Lizquinos Rodriguez
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIR N° 31330

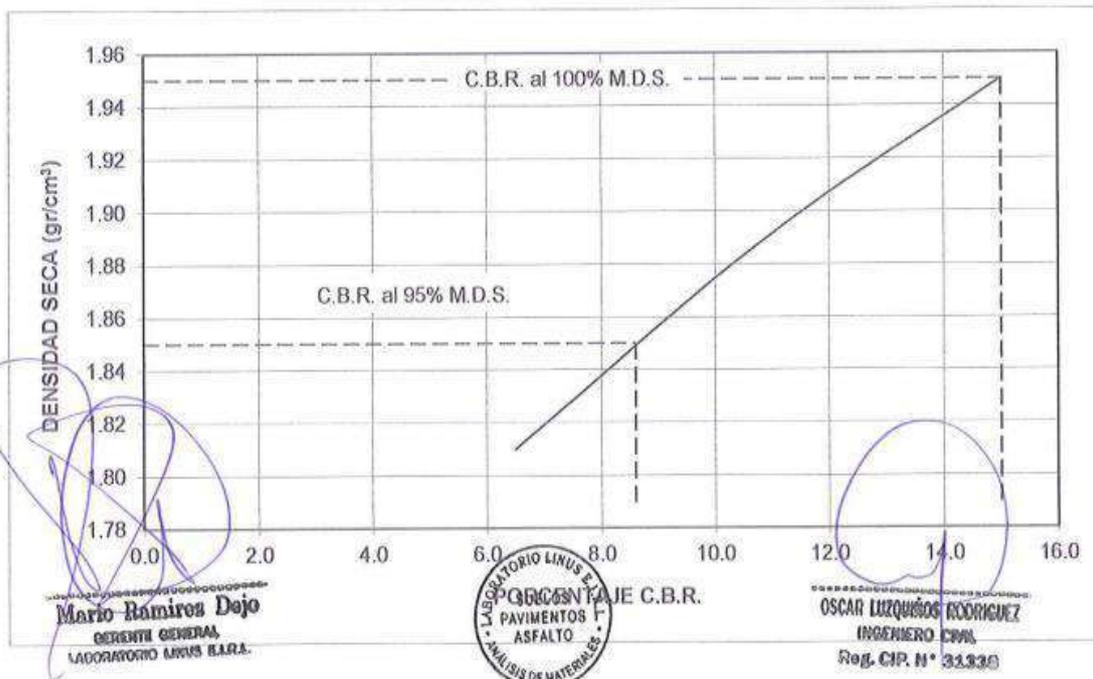
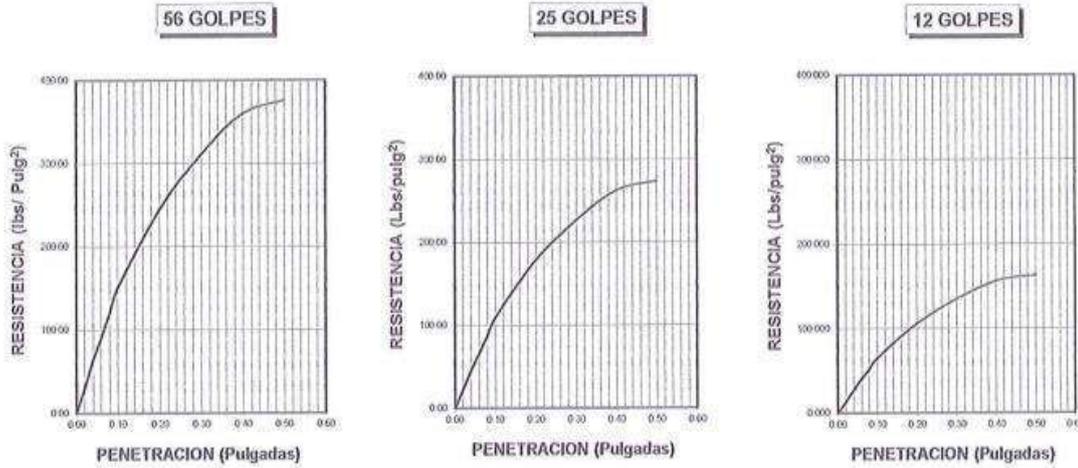


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

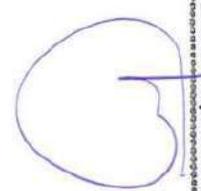
SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA : C6M1 - AGREGANDO 11% DE MATERIAL
FECHA : 21.05.2022

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm ³)	1.95
Humedad Optima (%)	10.81

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	8.60



Anexo IX. Resumen Terreno Natural

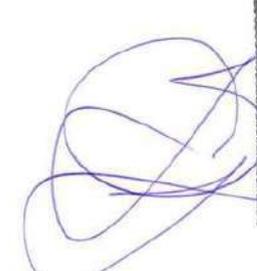


OSCAR LUZQUINOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 31338

CALICATA	% HUMEDAD	% SALES	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	% QUE PASA MALLA N°40	% QUE PASA MALLA N°200	M.D.S	OPTIMO HUMEDAD	C.B.R. 100%	C.B.R. 95%
CALICATA 01	7.87	0.18	N.P	N.P	N.P	60.26	4.76	1.88	12.68	12.7	
CALICATA 02	6.42	0.17	N.P	N.P	N.P	55.76	3.41	1.9	12.2	13	
CALICATA 03	8.8	0.18	N.P	N.P	N.P	41.34	1.74	1.93	11.92	13.5	7.8
CALICATA 04	5.88	0.2	N.P	N.P	N.P	63.88	4.15	1.89	12.4	12.5	7.6
CALICATA 05	7.88	0.19	N.P	N.P	N.P	51.64	2.03	1.92	12.12	13.3	7.7
CALICATA 06	8.38	0.18	N.P	N.P	N.P	63.42	4.46	1.87	12.9	12.1	7.4



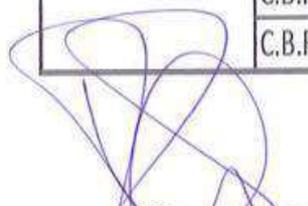
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS ASFALTO
ANÁLISIS DE SUELOS



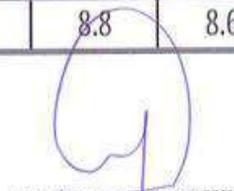
Mario Ramirez Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO MARIUS S.L.L.L.

- Agregado Vidrio Pulverizado

CALICATA	DATOS	5%	7%	9%	11%
CALICATA 01	MAXIMA DENSIDAD SECA	1.9	1.93	1.96	1.95
	OPTIMO DE HUMEDAD	12.4	11.61	10.51	10.83
	C.B.R. AL 100%	13.3	14.7	15.8	15.2
	C.B.R. AL 95%	8.1	8.5	9	8.7
CALICATA 02	MAXIMA DENSIDAD SECA	1.91	1.95	1.99	1.97
	OPTIMO DE HUMEDAD	12.07	10.91	9.61	9.98
	C.B.R. AL 100%	13.8	15	16.9	16.2
	C.B.R. AL 95%	8	8.6	9.7	9.3
CALICATA 03	MAXIMA DENSIDAD SECA	1.95	1.96	1.98	1.97
	OPTIMO DE HUMEDAD	10.76	10.15	9.91	10.04
	C.B.R. AL 100%	14.3	14.9	16.4	16
	C.B.R. AL 95%	8.3	8.6	9.4	9.2
CALICATA 04	MAXIMA DENSIDAD SECA	1.92	1.94	1.97	1.95
	OPTIMO DE HUMEDAD	11.88	10.98	9.99	10.8
	C.B.R. AL 100%	13.5	15.2	16.1	15.7
	C.B.R. AL 95%	7.8	8.7	9.2	9
CALICATA 05	MAXIMA DENSIDAD SECA	1.94	1.97	2.01	1.98
	OPTIMO DE HUMEDAD	10.87	10.06	9.2	9.82
	C.B.R. AL 100%	14	15.7	17.2	16.9
	C.B.R. AL 95%	8.1	9	9.8	9.7
CALICATA 06	MAXIMA DENSIDAD SECA	1.9	1.94	1.97	1.95
	OPTIMO DE HUMEDAD	12.4	10.89	9.92	10.81
	C.B.R. AL 100%	12.8	14.1	15.5	15
	C.B.R. AL 95%	7.9	8.1	8.8	8.6


Mario Ramires Dojo
 GERENTE GENERAL
 LABORATORIO LINUS S.A.S.




OSCAR LIZCANO RODRIGUEZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP. N° 31330

Anexo X. Ensayos al agregado (Vidrio Pulverizado)

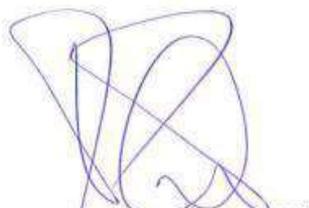


**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

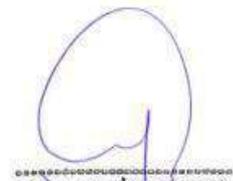
SOLICITANTE : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
LUGAR : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
MATERIAL : VIDRIO PULVERIZADO
FECHA : 10.05.2022

PESO ESPECIFICO

MUESTRA	MUESTRA N°01		
(2) N° Picnómetro	N° 1	/	
(3) P. Frasco + P. Suelo Seco	814.00		
(4) P. Frasco Volumétrico	465.90		
(5) P. Suelo Seco (3) - (4)	348.10		
(6) P. Frasco + P. Suelo + P. Agua	1125		
(7) P. Frasco + P. Agua	911		
(8) $S_s = (5) / ((5) + (7) + (6))$	2.60		


Mario Ramirez Dajo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS S.A.S.A.




OSCAR LIZQUINOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 31330

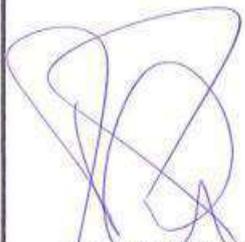


SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

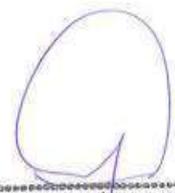
SOLICITADO : GALVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA : 10.05.2022
MATERIAL : VIDRIO PULVERIZADO

PESO UNITARIO

Peso Muestra + Molde (gr)	245	244
Peso Muestra Seca (gr)	210	207
Volumen Molde (cm ³)	138.57	138.57
Peso Volumétrico Suelto (gr/cm ³)	1.515	1.494
Peso Vol. Suelto Promedio	1.505	


Mario Ramirez Dojo
GERENTE GENERAL
LABORATORIO LINUS E.I.R.L.




OSCAR LUZQUINOS RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. N° 31330

Anexo XI. Certificado de calibración y resultados de ensayo químico de vidrio



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO
POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACION
INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 001



Registro N° LC - 001

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AD-0167-2022



Exp.: 1A00454

Página 1 de 2

Fecha de emisión: 2022-02-07

1. **Solicitante** : A & C EXPLOR GEOTÉCNICA MECAN SUELOS S.R.L
2. **Dirección** : N° M-03 Int. L-59 P.J. Saul Cantoral - Chiclayo - Lambayeque - Perú
3. **Instrumento** : MICRÓMETRO DE EXTERIORES
 - **Marca / Fabricante** : INSIZE
 - **Modelo** : 3206-150A
 - **Número de serie** : 150337305
 - **Código de identif.** : 039-2-A&C-2020 (*)
 - **Intervalo de indicación** : 0 mm a 150 mm
 - **Resolución** : 0,01 mm
 - **Procedencia** : No indica
 - **Tipo de indicación** : Analógico
 - **Tipo de topes** : Plano
 - **Código de fábrica** : No indica
 - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2022-02-07

6. **Método de calibración**
La calibración se efectuó por comparación directa, según el PC-ML-003 Rev. 05: "Procedimiento de Calibración de Micrómetro de Exteriores" de METROIL S.A.C.

7. **Trazabilidad**
Los resultados de la calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM. Se utilizaron los siguientes patrones :

Código	Instrumento Patrón	Certificado de calibración
IL-223	Bloque patrón de Longitud Grado 0	LLA-C-004-2021 / INACAL-DM
IL-160	Bloque patrón de Longitud Grado 0	LLA-206-2021 / INACAL-DM
IL-205	Bloque patrón de Longitud Grado 0	LLA-280-2021 / INACAL-DM
IT-449	Termómetro de contacto Incertidumbre de 0,07 °C	T-1806-2021 / METROIL S.A.C.
IL-210	Paralelas ópticas de vidrio Incertidumbre de 0,094 µm	LLA-072-2021 / INACAL-DM
IL-238	Comparador de cuadrante	1AD-0122-2022 / METROIL S.A.C.

8. **Condiciones de calibración**

Temperatura ambiental	Inicial : 20,1 °C	Final : 20,2 °C
Humedad relativa	Inicial : 54,3 %H.R.	Final : 55,2 %H.R.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados, los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.


JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ
 Laboratorio de Calibración

METROLOGIA E INGENIERIA LINO S.A.C.

Av. Venezuela N° 2040 Lima 01 – Perú Central Telef.: (511) 713-9080 / (511) 713-5656 / 999 072 424

Consulta Técnica: (511) 713-5610 / 975 432 445 / RPM #958 436 704 E-mail: ventas@metroil.com.pe / Web: www.metroil.com.pe



9. Resultados del Micrómetro

Nonio del Micrómetro

Valor patrón (mm)	Indicación del instrumento (mm)	Error de indicación (μm)
125,000	125,000	0
127,500	127,500	0
130,100	130,100	0
132,700	132,700	0
135,300	135,300	0
137,900	137,900	0
140,000	140,000	0
142,600	142,600	0
145,200	145,200	0
147,800	147,800	0
150,000	150,002	2

Error de indicación = Indicación del instrumento - Valor patrón

Alcance del error de indicación : 2 μm
Incertidumbre del error de indicación : 2 μm

Barra de ajuste

Código / N° Serie	Longitud nominal (mm)	Longitud encontrada (mm)	Error (μm)	Incertidumbre (μm)
No indica	25,000	24,992	8	1
No indica	50,000	49,998	2	1
No indica	75,000	75,000	0	1
No indica	100,000	99,998	2	1
No indica	125,000	124,999	1	1

Error = Longitud nominal - Longitud encontrada

Tope del micrómetro

Código / N° Serie	Valor patrón (mm)	Indicación del instrumento (mm)	Error de indicación (μm)	Incertidumbre (μm)
No indica	0,000	0,000	0	1
No indica	25,000	25,000	0	1
No indica	50,000	49,998	-2	1
No indica	75,000	75,000	0	1
No indica	100,000	100,002	2	1
No indica	125,000	125,000	2	1

10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-01221-22.
 - La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.
 - Se subdividió la resolución en 5 partes iguales de 0,002 mm
- (*) Indicado en una etiqueta adherida a la caja del instrumento.

FIN DEL DOCUMENTO



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-171-2022

Página: 1 de 3

Expediente : 044-2022
 Fecha de Emisión : 2022-03-15

1. Solicitante : A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS SRL
Dirección : NRO. M-03 INT. L-59 P.J. SAUL CANTORAL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

2. Instrumento de Medición : BALANZA

Marca : OHAUS
 Modelo : SJX1502/E
 Número de Serie : B727342921
 Alcance de Indicación : 1 500 g
 División de Escala de Verificación (e) : 0,1 g
 División de Escala Real (d) : 0,01 g
 Procedencia : CHINA
 Identificación : NO INDICA
 Tipo : ELECTRÓNICA
 Ubicación : LABORATORIO
 Fecha de Calibración : 2022-03-14

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-011 4ta Edición, 2010; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II del SNM-INDECOPI.

4. Lugar de Calibración

LABORATORIO de A & C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS SRL
NRO. M-03 INT. L-59 P.J. SAUL CANTORAL - CHICLAYO - LAMBAYEQUE



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro S.F.L.C. - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-171-2022

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,7	26,7
Humedad Relativa	63,8	64,8

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE21-C-0084-2021

7. Observaciones

(*) La balanza se calibró hasta una capacidad de 1 500,00 g No se realizó ajuste a la balanza antes de su calibración.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)					
	Inicial			Final		
	26,7			26,7		
	Carga L1= 750,001 g			Carga L2= 1 500,002 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	750.03	0,008	0,026	1 500,00	0,006	-0,003
2	750.04	0,007	0,037	1 500,00	0,008	-0,005
3	750.03	0,006	0,028	1 500,00	0,007	-0,004
4	750.04	0,008	0,036	1 500,00	0,006	-0,003
5	750.03	0,009	0,025	1 500,00	0,008	-0,005
6	750.03	0,007	0,027	1 499,99	0,009	-0,016
7	750.03	0,006	0,028	1 500,00	0,007	-0,004
8	750.04	0,008	0,036	1 500,00	0,006	-0,003
9	750.03	0,009	0,025	1 500,00	0,007	-0,004
10	750.04	0,007	0,037	1 499,99	0,009	-0,016
Diferencia Máxima			0,012			0,013
Error máximo permitido	± 0,2 g			± 0,2 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC

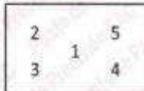
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-171-2022

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,7	26,7

Posición de la Carga	Determinación de E _o				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	I (g)	AL (g)	E _o (g)	Carga I. (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)
1	0,200	0,20	0,008	-0,001	500,000	500,02	0,008	0,017	0,018
2		0,20	0,009	-0,004		500,01	0,007	0,008	0,012
3		0,20	0,007	-0,002		500,02	0,006	0,019	0,021
4		0,20	0,006	-0,001		500,00	0,009	-0,004	-0,003
5		0,20	0,008	-0,003		500,01	0,007	0,008	0,011
Error máximo permitido ±									0,2 g

(*) valor entre 0 y 10 g

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	26,7	26,7

Carga I. (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				± emp (g)
	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	AL (g)	E (g)	E _c (g)	
0,200	0,20	0,006	-0,001	-0,002	0,20	0,007	-0,002	-0,001	0,1
0,500	0,50	0,008	-0,003	-0,002	0,50	0,007	-0,002	-0,001	0,1
10,000	10,00	0,007	-0,002	-0,001	10,00	0,006	-0,001	0,000	0,1
20,000	20,00	0,006	-0,001	0,000	20,00	0,008	-0,003	-0,002	0,1
50,000	50,00	0,009	-0,004	-0,003	50,00	0,007	-0,002	-0,001	0,1
100,000	100,00	0,008	-0,003	-0,002	99,99	0,006	-0,011	-0,010	0,1
500,000	500,02	0,007	0,018	0,019	500,02	0,008	0,017	0,018	0,1
700,001	700,01	0,006	0,008	0,009	700,00	0,006	-0,002	-0,001	0,2
1 000,001	1 000,00	0,008	-0,004	-0,003	1 000,00	0,008	-0,004	-0,003	0,2
1 200,002	1 200,01	0,006	0,007	0,008	1 200,01	0,007	0,006	0,007	0,2
1 500,002	1 500,01	0,007	0,006	0,007	1 500,01	0,007	0,006	0,007	0,2

e.m.p.: error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 9,78 \times 10^{-8} \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{5,28 \times 10^{-8} \text{ g}^2 + 7,18 \times 10^{-10} \times R^2}$$

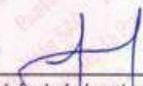
R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error encontrado E_o: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02


 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACION LO JUSTO S.A.C.
DOCUMENTO CON VALOR OFICIAL

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Código del certificado
IMV - 990 - 2020

Laboratorio de Volumen

Pág. 1 de 2

Fecha de calibración: 2020-10-29

Instrumento de medida: Matraz de un Solo Trazo - Fiola

Marca: PYREX

Modelo: No indica

Serie: No indica

Identificación: 3

Procedencia: USA

Valor nominal: 500 ml

Resolución: No tiene

Temp. De Referencia.: 20 °C

Tipo: In

Clase de exactitud: No indica

Tiempo de espera: No indica

Solicitante: A & C EXPLOR GEOTECNICA MECAN SUELOS S.R.L.

Dirección: Nro. M-03 Int. L-59 P.J. Saul Cantoral - Chiclayo - Lambayeque

Número de páginas: 02 Págs.

Expediente: E1929-3398A-2020

Lugar de calibración: Laboratorio de Volumen de LO JUSTO S.A.C.

Los datos del presente certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y son validos solo para el equipo u objeto calibrado, no pudiendo extender sus resultados a ninguna otra unidad o lote que no haya sido calibrado.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad.

Este certificado de calibración es trazable a los patrones de referencia del INACAL.

Las frecuencias de calibración son determinadas por el usuario del equipo.

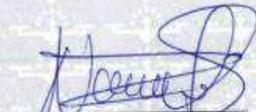
Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de LO JUSTO S.A.C.

LO JUSTO S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

El certificado de Calibración es un documento oficial de interés público, su aduiteración o uso indebido constituye delito contra la fe publica y se regula por las disposiciones penales y civiles de la materia. Sin perjuicio de lo señalado dicho uso puede configurar por sus efectos una infracción a las normas de protección del consumidor y las que regula la libre competencia.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del Gerente General, Gerente de Operaciones ó Supervisor de Operaciones de LO JUSTO S.A.C y Responsable de Laboratorio. El documento tiene un sello de agua y holograma de seguridad.

Revisado: Arequipa, 30 de Octubre de 2020


Nancy A. Ito Apaza
Responsable Laboratorio
de Volumen (E)


Jose Luis Rosales Saavedra
Supervisor de Operaciones
LO JUSTO S.A.C.



FT02-INRE/CC-A Ed. 1

Etiquetas de calibración N° 71402 / 005953

A 148950

LABORATORIO DE CALIBRACION LO JUSTO S.A.C.

Código del certificado
IMV - 990 - 2020

Pág. 2 de 2

Procedimiento de medida: PC-LJ-007 PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE VOLUMEN método gravimétrico Ed. 1 (2010) - LO JUSTO S.A.C. Arequipa - Perú.

Modelo matemático utilizado para la calibración

$$V_i = (I_{Li} - I_E) * \left(\frac{1}{\rho_{w,i} - \rho_A} \right) * \left(1 - \frac{\rho_A}{\rho_B} \right) * [1 - \xi * (T_i - T_{20})]$$

- V_i : Volumen vertido o contenido a la temperatura de referencia de 20 °C.
- I_{Li} : Lectura de la balanza cuando se pesa el recipiente con agua.
- ρ_A : Densidad del aire calculada de las condiciones ambientales medidas.
- ρ_B : Densidad de las pesas cuando estas son ajustadas a su masa nominal.
- $\rho_{w,i}$: Densidad del agua a la temperatura T_i .
- T_i : Temperatura del agua destilada durante la calibración.
- I_E : Lectura de la balanza cuando se pesa el recipiente vacío.
- ξ : Coef. de expansión térmica cúbica del material del equipo.

Instrumentos de referencia:

Patrón empleado	Capacidad	Certificado	Trazabilidad
Balanza LM-I-119, Clase I	1210 g y d=0,001 g	IB-433-2020	INACAL

Instrumentos auxiliares:

- Termómetro digital con certificado emitido por LO JUSTO S.A.C., con código TE-019-2020.
- Termohigrómetro digital con certificado de calibración N° TE-720-2020.
- Manómetro de Presión Absoluta Digital con certificado N° LFP-113-2020.
- Medidor de tiempo de indicación digital con Informe de calibración LTF-010-2018.

Resultados de la calibración

Volumen nominal ml	Volumen contenido ml	Desviación ml	Incertidumbre ml
500	500,09	0,09	0,06

Se efectuó la corrección de temperatura a 20 °C

Notas y aclaraciones:

- La incertidumbre expandida de medición reportada en el presente certificado de calibración resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2 de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la expresión de la incertidumbre en la medición", segunda edición, Julio del 2001.
- La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. la incertidumbre estimada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.
- Las condiciones ambientales al momento de la calibración fueron: Temperatura 20,8 °C, Humedad Relativa 50,9 % y Presión 773,0 mbar
- El material de fabricación del equipo calibrado es Vidrio borosilicato
- Se colocó etiquetas de color blanco brillante con logotipo de LO JUSTO S.A.C. identificada con el N° 71402 y N° 005953 en señal de haber sido calibrado.
- El valor reportado es el promedio de mediciones no consecutivas.

*** FIN DEL DOCUMENTO***

FT02-INRE/CC-A Ed. 1

LO JUSTO S.A.C.
2020-10-30

A 148949

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

013-CT-T-2022

Área de Metrología

Página 1 de 7

Expediente : 044-01-2022
Solicitante : **A & C EXPLOR GEOTÉCNICA MECAN SUELOS S.R.L.**
Dirección : Nro. M-03 Int. L-59 P.J.Saul Cantoral - Chiclayo - Lambayeque - Perú
Equipo : **HORNO**
Marca : PERUTEST
Modelo : PT-H76
Serie : 168
Identificación : No indica
Ubicación : Laboratorio
Procedencia : No indica
Tipo de Ventilación : Natural
Nro. de Niveles : 2
Alcance del Equipo : 50 °C a 300 °C (*)

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad

Características Técnicas del Controlador del Medio Isotermo

Descripción	TERMÓMETRO CONTROLADOR
Marca / Modelo	PERUTEST / PT-H76
Alcance de indicación	-100 °C a 300 °C
Resolución	0.1 °C
Tipo	Digital
Identificación	No indica

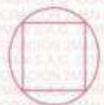
CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Fecha de calibración : Del 2022-01-13 al 2022-01-14
Lugar: : **Laboratorio - A & C EXPLOR GEOTÉCNICA MECAN SUELOS S.R.L.**
Nro. M-03 Int. L-59 P.J.Saul Cantoral - Chiclayo - Lambayeque - Perú
Método utilizado: : Por comparación directa siguiendo el procedimiento, PC-018-"Procedimiento de Calibración o Caracterización de Medios Isotermos con aire como medio termostático" SNM-INDECOPI (Segunda Edición) - Junio 2009.



2022-01-18

Fecha de emisión



ALVAREZ NAVARRO ANGEL
GUSTAVO
CORPORACION 2M N S.A.C.
JEFE DE METROLOGIA
logistica@2myn.com
Fecha: 18/01/2022 15:48
Firmado con www.tocapu.pe



VELASCO NAVARRO MIRIAN
ARACELI
CORPORACION 2M N S.A.C.
GERENTE GENERAL
logistica@2myn.com
Fecha: 19/01/2022 01:05
Firmado con www.tocapu.pe

Cód. de Servicio: 01428-A

Cód. FT-T-03 Rev. 03

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura °C	-1,2	-1,2
Humedad Relativa %hr	-4	-4

Patrones de referencia:

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad metrología a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.	Termómetro Multicanal digital con veinticuatro termopares Tipo K con incertidumbres del orden desde 0,16 °C hasta 0,20 °C.	304-CT-T-2021
Patrones de Referencia a TSG	Termohigrómetro Digital con incertidumbre de U = 0,24 °C / 1.8 %hr	THR21 452
Patrones de Referencia a ELICROM	Cronómetro Digital con incertidumbres de U = 0,58	CCP-1055-001-21
Patrones de Referencia a METROIL	Cinta Métrica Clase II de 0 m a 5m con resolución de 1 mm y con incertidumbre de U = 0,9 mm	L-0506-2021

Observaciones:

- (*) Dato tomado de la pagina web del fabricante.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 01428-A y la fecha de calibración.
- Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerado, luego del tiempo de estabilización.
- Las lecturas se iniciaron luego de un tiempo de pre-calentamiento / enfriamiento y estabilización de 2 h 30 min
- La calibración se realizó con 60% de la carga típica .
- El tipo de carga que se empleó fue bandeja de arena
- El esquema de distribución y posición de los termopares en los puntos de medición se muestra en la página 7
- Las Temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (International Temperature Scale ITS-90)
- Para la temperatura de trabajo 60 °C ± 5 °C
Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha , el medio isoterma **CUMPLE** con los límites especificados de temperatura .
Se programó el controlador de temperatura en 60 °C para la temperatura de trabajo
El promedio de temperatura durante la medición fue 60,8 °C
La máxima temperatura detectada fue 63,0 °C y la mínima temperatura detectada fue 59,1 °C
- Para la temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C
Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha , el medio isoterma **CUMPLE** con los límites especificados de temperatura .
Se programó el controlador de temperatura en 109,2 °C para la temperatura de trabajo
El promedio de temperatura durante la medición fue 110,6 °C
La máxima temperatura detectada fue 114,9 °C y la mínima temperatura detectada fue 106,3 °C

Resultados de medición:

Temperatura de Calibración: 60 °C ± 5 °C

Tiempo (min)	Term. Del equipo (°C)	Indicaciones corregidas de los sensores expresados en (°C)										T. prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	60,0	59,4	61,5	60,6	59,8	59,6	59,9	62,9	61,8	60,7	62,0	60,8	3,5
02	60,0	59,3	61,4	60,6	59,7	59,7	59,9	62,7	62,0	60,8	61,9	60,8	3,4
04	60,0	59,1	61,2	60,4	59,6	59,5	59,8	62,5	61,7	60,9	61,8	60,7	3,4
06	60,0	59,5	61,6	60,8	59,8	59,6	60,1	63,0	61,8	60,8	62,1	60,9	3,5
08	60,0	59,1	61,2	60,4	59,6	59,4	59,8	62,5	61,7	60,8	61,8	60,6	3,4
10	60,0	59,1	61,2	60,4	59,9	59,4	59,8	62,6	61,7	60,7	61,9	60,7	3,5
12	60,0	59,4	61,5	60,7	59,8	59,7	60,0	63,0	62,0	60,8	62,0	60,9	3,6
14	60,0	59,2	61,4	60,6	59,7	59,6	60,0	62,7	61,9	60,9	62,1	60,8	3,5
16	60,0	59,2	61,3	60,4	59,6	59,5	60,1	62,5	61,7	60,8	61,8	60,7	3,3
18	60,0	59,3	61,4	60,5	59,7	59,6	60,0	62,8	61,8	60,8	62,0	60,8	3,5
20	60,0	59,5	61,6	60,8	59,9	59,7	60,0	63,0	62,0	60,8	62,1	60,9	3,5
22	60,0	59,2	61,3	60,4	59,6	59,5	59,9	62,6	61,8	60,8	62,0	60,7	3,4
24	60,0	59,1	61,2	60,5	59,6	59,4	59,8	62,5	61,7	60,7	61,8	60,6	3,4
26	60,0	59,5	61,5	60,7	59,8	59,7	60,0	63,0	61,9	60,8	62,0	60,9	3,5
28	60,0	59,4	61,4	60,6	59,8	59,7	60,0	62,8	61,8	60,8	62,1	60,8	3,4
30	60,0	59,2	61,2	60,4	59,6	59,5	60,0	62,5	61,7	60,7	61,9	60,7	3,3
32	60,0	59,4	61,5	60,7	59,9	59,7	60,1	62,9	61,9	60,8	62,1	60,9	3,5
34	60,0	59,5	61,6	60,8	59,9	59,7	60,1	63,0	62,0	60,9	61,8	60,9	3,5
36	60,0	59,2	61,3	60,5	59,6	59,6	60,0	62,5	61,8	60,8	62,0	60,7	3,3
38	60,0	59,2	61,3	60,4	59,6	59,5	60,0	62,6	61,8	60,8	62,0	60,7	3,4
40	60,0	59,5	61,6	60,8	59,9	59,7	60,1	63,0	62,0	60,9	62,1	61,0	3,5
42	60,0	59,4	61,5	60,7	59,9	59,7	60,1	62,8	61,9	60,9	62,1	60,9	3,4
44	60,0	59,1	61,2	60,4	59,6	59,4	59,8	62,5	61,7	60,7	61,8	60,6	3,4
46	60,0	59,3	61,3	60,5	59,7	59,6	59,9	62,7	61,8	60,8	62,0	60,8	3,4
48	60,0	59,3	61,5	60,6	59,8	59,7	60,0	62,8	61,9	60,7	62,1	60,8	3,5
50	60,0	59,2	61,2	60,4	59,6	59,5	59,9	62,5	61,7	60,8	61,9	60,7	3,3
52	60,0	59,1	61,3	60,4	59,7	59,6	59,9	62,7	61,8	60,7	62,0	60,7	3,6
54	60,0	59,5	61,6	60,8	59,9	59,7	60,1	63,0	62,0	60,9	62,1	61,0	3,5
56	60,0	59,3	61,3	60,5	59,6	59,5	59,9	62,6	61,8	60,8	62,0	60,7	3,3
58	60,0	59,3	61,4	60,5	59,7	59,6	59,9	62,6	61,8	60,8	61,8	60,8	3,3
60	60,0	59,4	61,5	60,6	59,8	59,7	60,0	62,9	61,9	60,9	62,1	60,9	3,5
T. PROM	60,0	59,3	61,4	60,5	59,8	59,6	60,0	62,8	61,9	60,8	62,0	60,8	
T. MAX	60,0	59,5	61,6	60,8	60,0	59,7	60,1	63,0	62,0	60,9	62,1		
T. MIN	60,0	59,1	61,2	60,4	59,7	59,4	59,8	62,5	61,7	60,7	61,8		
DTT	0,0	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2	0,3		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	63,0	0,2
Mínima Temperatura Medida	59,1	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,5	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	3,5	0,2
Estabilidad Medida (z)	0,25	0,05
Uniformidad Medida	3,6	0,2

- T.PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
 Tprom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.
 T.MAX: Temperatura máxima.
 T.MIN: Temperatura mínima.
 DTT: Desviación de temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre de las indicaciones del termómetro propio del medio isoterma.

0,06 °C.

Cód. de Servicio: 01428-A

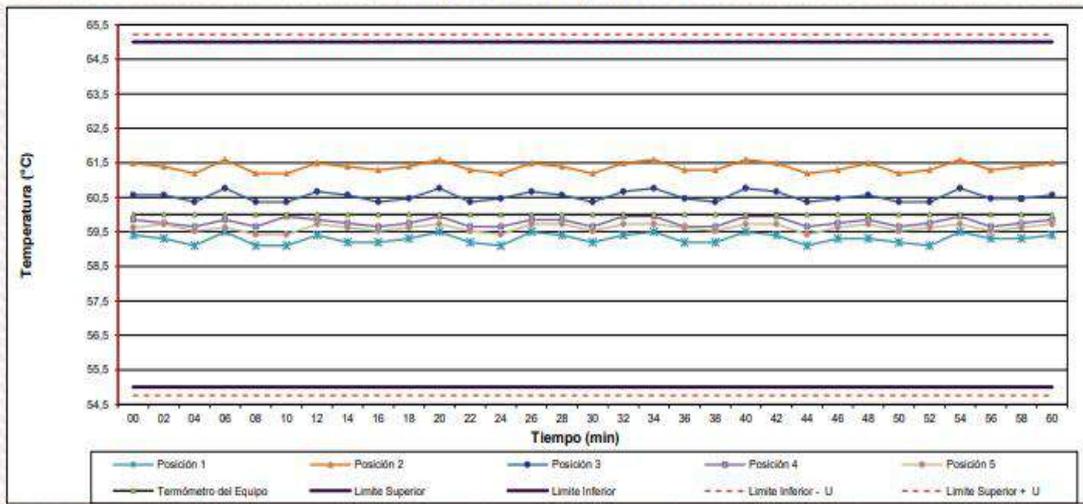
Cód. FT-T-03 Rev. 03

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

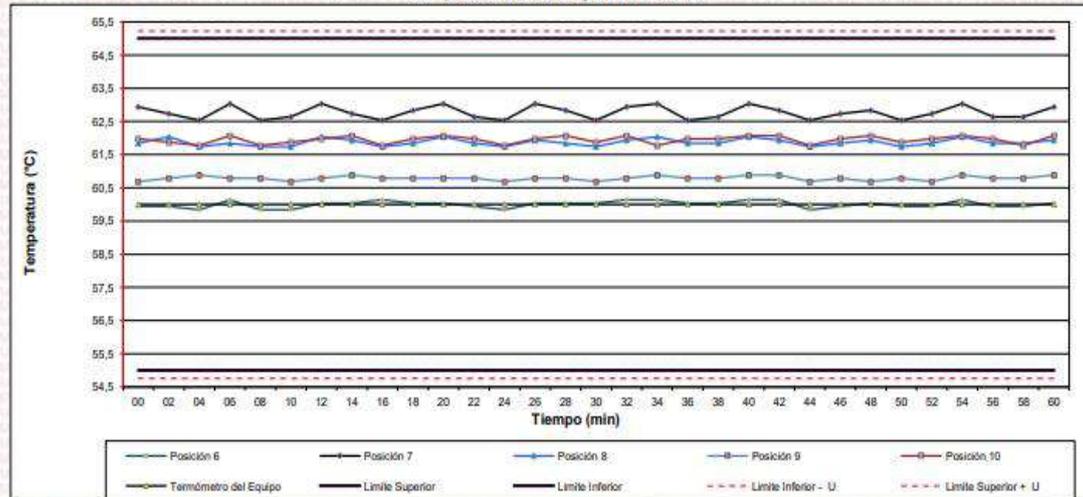
Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 60 °C ± 5 °C



Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 60 °C ± 5 °C



Resultados de medición:

Temperatura de Calibración: 110 °C ± 5 °C

Tiempo (min)	Term. Del equipo (°C)	Indicaciones corregidas de los sensores expresados en (°C)										T. prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	109.2	106.4	111.5	109.6	108.1	107.4	108.3	113.7	114.6	111.3	114.4	110.5	8.2
02	109.2	106.4	111.8	109.6	108.1	107.2	108.6	114.4	114.7	111.6	114.5	110.7	8.3
04	109.2	106.3	111.4	109.3	107.9	107.0	108.2	114.1	114.5	111.4	114.3	110.4	8.2
06	109.2	106.7	111.7	109.5	108.2	107.5	108.6	114.9	114.7	111.2	114.7	110.8	8.2
08	109.2	106.3	111.5	109.6	108.1	107.1	108.2	114.1	114.6	111.3	114.5	110.5	8.3
10	109.2	106.3	111.5	109.5	107.9	107.3	108.6	114.3	114.5	111.5	114.5	110.6	8.2
12	109.2	106.7	111.8	109.9	108.3	107.4	108.5	114.7	114.7	111.6	114.5	110.8	8.0
14	109.2	106.4	111.5	109.5	108.0	107.2	108.5	114.2	114.5	111.2	114.3	110.5	8.1
16	109.2	106.3	111.4	109.3	107.9	107.0	108.6	114.1	114.4	111.2	114.2	110.4	8.1
18	109.2	106.5	111.4	109.6	108.1	107.2	108.3	114.6	114.5	111.3	114.3	110.6	8.1
20	109.2	106.6	111.8	109.7	108.3	107.5	108.5	114.8	114.7	111.6	114.6	110.8	8.2
22	109.2	106.3	111.5	109.4	107.9	107.2	108.3	114.4	114.5	111.2	114.3	110.5	8.2
24	109.2	106.7	111.7	109.9	108.3	107.5	108.6	114.9	114.7	111.2	114.4	110.8	8.2
26	109.2	106.5	111.6	109.5	108.1	107.4	108.6	114.5	114.4	111.6	114.5	110.7	8.0
28	109.2	106.4	111.5	109.6	108.1	107.4	108.3	114.5	114.6	111.3	114.4	110.6	8.2
30	109.2	106.4	111.6	109.6	108.1	107.2	108.6	114.4	114.7	111.2	114.5	110.6	8.3
32	109.2	106.3	111.8	109.3	107.9	107.0	108.2	114.1	114.5	111.4	114.3	110.5	8.2
34	109.2	106.3	111.7	109.7	108.2	107.4	108.6	114.9	114.7	111.5	114.8	110.8	8.6
36	109.2	106.5	111.7	109.5	108.2	107.5	108.6	114.4	114.7	111.2	114.7	110.7	8.2
38	109.2	106.3	111.5	109.6	108.1	107.1	108.2	114.1	114.6	111.3	114.5	110.5	8.3
40	109.2	106.3	111.5	109.5	107.9	107.3	108.6	114.3	114.5	111.5	114.5	110.6	8.2
42	109.2	106.7	111.8	109.8	108.3	107.4	108.5	114.7	114.7	111.6	114.5	110.8	8.0
44	109.2	106.4	111.5	109.5	108.0	107.2	108.5	114.2	114.5	111.2	114.3	110.5	8.1
46	109.2	106.3	111.4	109.4	107.9	107.0	108.6	114.1	114.4	111.2	114.2	110.4	8.1
48	109.2	106.5	111.4	109.6	108.1	107.2	108.3	114.6	114.5	111.3	114.3	110.6	8.1
50	109.2	106.6	111.8	109.7	108.3	107.5	108.5	114.8	114.7	111.6	114.7	110.8	8.2
52	109.2	106.3	111.4	109.4	107.9	107.0	108.2	114.1	114.4	111.4	114.3	110.4	8.1
54	109.2	106.3	111.5	109.3	107.9	107.2	108.3	114.4	114.5	111.2	114.3	110.5	8.2
56	109.2	106.7	111.7	109.9	108.3	107.5	108.6	114.9	114.7	111.2	114.4	110.8	8.2
58	109.2	106.4	111.6	109.4	107.9	107.3	108.3	114.1	114.5	111.3	114.3	110.5	8.1
60	109.2	106.4	111.4	109.4	108.0	107.3	108.6	114.3	114.6	111.5	114.4	110.6	8.2
T. PROM	109.2	106.5	111.5	109.5	108.1	107.3	108.4	114.4	114.6	111.3	114.5	110.6	
T. MAX	109.2	106.7	111.8	109.9	108.3	107.5	108.6	114.9	114.7	111.6	114.8		
T. MIN	109.2	106.3	111.4	109.3	107.9	107.0	108.2	113.7	114.4	111.2	114.2		
DTT	0.0	0.4	0.4	0.6	0.4	0.5	0.4	1.2	0.3	0.4	0.7		

Parámetro	Valor (°C)	Incertidumbre Expandida (°C)
Máxima Temperatura Medida	114.9	0.3
Mínima Temperatura Medida	106.3	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.2	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8.1	0.2
Estabilidad Medida (±)	0.60	0.05
Uniformidad Medida	8.6	0.2

T.PROM: Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T.prom: Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.

T.MAX: Temperatura máxima.

T.MIN: Temperatura mínima.

DTT: Desviación de temperatura en el tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura registradas en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre de las indicaciones del termómetro propio del medio isoterma: 0.06 °C.

Cód. de Servicio: 01428-A

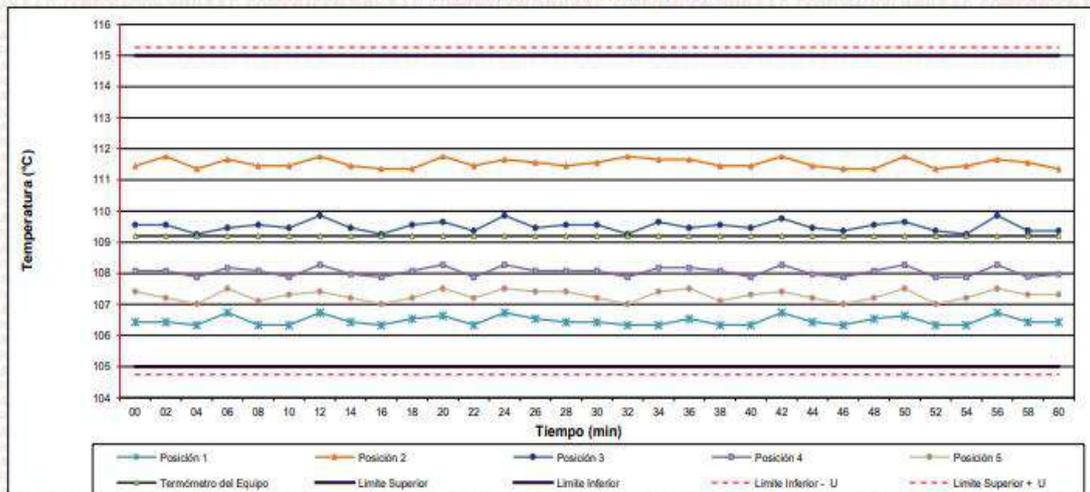
Cód. FT-T-03 Rev. 03

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

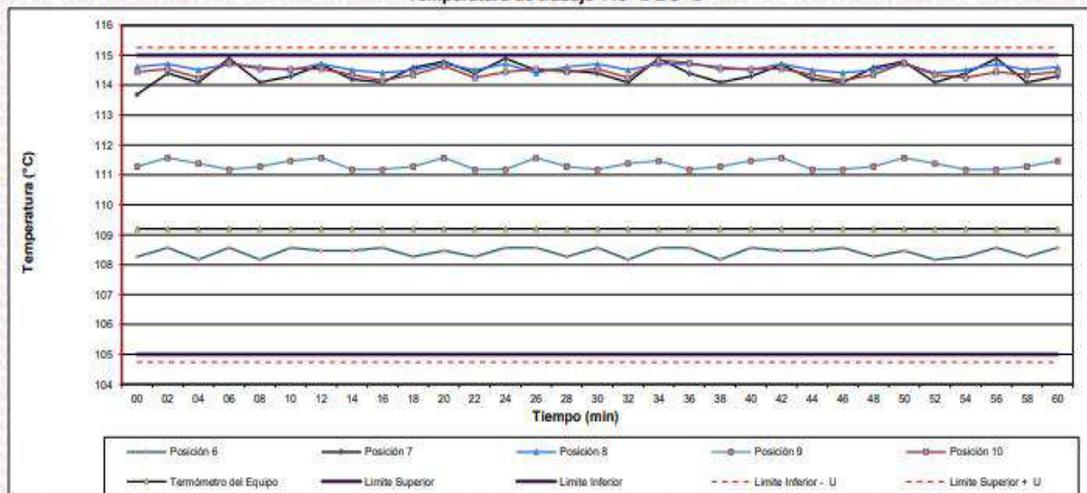
Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209

Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

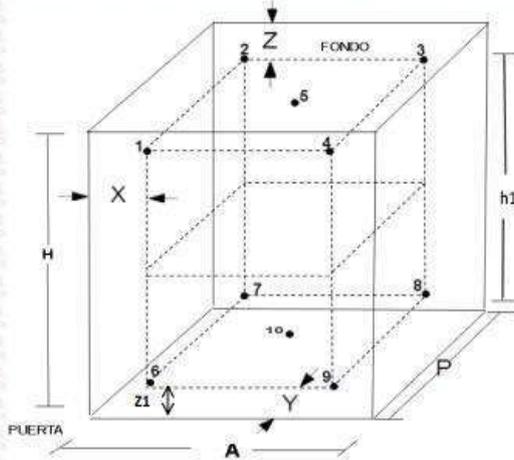
Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C



Distribución de la temperatura en volumen interno del equipo
Temperatura de trabajo 110 °C ± 5 °C



Distribución de los sensores en el volumen interno del equipo



Dimensiones internas de la cámara

A= 45,0 cm

P= 34,5 cm

H= 45,0 cm

Ubicación de los sensores

X= 5,0 cm

Z= 7,5 cm

Y= 5,0 cm

Z1= 9,5 cm

Distancias entre planos

h1= 28 cm

Ubicación de parrillas durante la calibración:

Distancia de la parrilla superior a: 31,0 cm por encima de la base interna.

Distancia de la parrilla inferior a: 11,0 cm por encima de la base interna.

NOTA

- Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles .
- Los sensores del 1 al 5 están ubicados a 6,5 por encima de la parrilla superior.
- Los sensores del 6 al 10 están ubicados a 1,5 por debajo de la parrilla inferior.

Fotografía del Interior del Equipo



FIN DEL DOCUMENTO

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

258-CT-T-2021

Área de Metrología

Página 1 de 2

Expediente : 836-10-2021

Solicitante : **A & C EXPLOR GEOTÉCNICA MECAN SUELOS S.R.L.**

Dirección : Nro. M-03 Int. L-59 P.J. Saul Cantoral - Chiclayo - Lambayeque - Perú

Equipo/ Instrumento : **TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL**

Marca : ThermoLab

Modelo : TP101

Serie : No indica

Identificación : 093-TT (*)

Ubicación : No indica

Procedencia : Alemania

Intervalo de indicación : -50 °C a 300 °C (**)

Resolución : 0,1 °C

Elemento Sensor : No indica

Fecha de calibración : 2021-10-14 al 2021-10-15

Lugar: : **Laboratorio 01 - CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.**
Jr. Chiclayo Nro. 489, Int A - Rimac - Lima.

Método utilizado: : Por comparación directa siguiendo el procedimiento INDECOPI-SNM PC-017 "Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales" (2da Edición Diciembre 2012).

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95%.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del equipo o reglamentaciones vigentes.

Los resultados no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del Sistema de Calidad

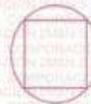
CORPORACIÓN 2M & N S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.



2021-10-19
Fecha de emisión



ALVAREZ NAVARRO ANGEL
GUSTAVO
CORPORACION 2M N S.A.C.
JEFE DE METROLOGIA
logistica@2myn.com
Fecha: 19/10/2021 18:00
Firmado con www.tocapu.pe



VELASCO NAVARRO MIRIAN
ARACELI
CORPORACION 2M N S.A.C.
GERENTE GENERAL
logistica@2myn.com
Fecha: 20/10/2021 00:11
Firmado con www.tocapu.pe

Cód. de Servicio: 01283-A

Cód. FT-T-01 Rev. 04

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209
Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Condiciones ambientales:

Temperatura °C	20,4 °C ± 1,4 °C
Humedad Relativa %hr	58 %hr ± 2,8 %hr

Patrones de referencia:

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad metroológica a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de Referencia al DM-INACAL	Dos termómetros Digitales con 2 sensores de platino con incertidumbres del orden desde 0,023 °C hasta 0,17 °C .	LT-253-2021

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva, indicando el código de servicio N° 01283-A y la fecha de calibración.
- Las temperaturas convencionalmente verdaderas mostradas en los resultados de medición son las de la Escala Internacional de Temperatura de 1990 "International Temperature Scale ITS-90
- (*) Dato grabado en una etiqueta adherida al instrumento de medición.
- (**) Dato grabado al indicador del instrumento de medición.

Resultados de medición:

Indicación Termómetro (°C)	Corrección (°C)	TCV (°C)	Incertidumbre (°C)
10,0	0,03	10,03	0,14
20,1	-0,03	20,07	0,14
30,1	-0,10	30,00	0,14
60,1	-0,10	60,00	0,14
110,1	-0,05	110,05	0,15

La Temperatura Convencionalmente Verdadera (TCV) resulta de la relación:
TCV = Indicación del termómetro + Corrección

Nota

- La profundidad de inserción del sensor fue de aproximadamente 12 cm
- El tiempo de estabilización fue de aproximadamente 10 min

Fin del documento

Cód. de Servicio: 01283-A

Cód. FT-T-01 Rev. 04

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA POR CORPORACIÓN 2M & N S.A.C.

Jr. Chiclayo N° 489 Int. A Rimac - Lima - Perú | Telf.: (01) 381-6230 RPC: 989-645-623 / 961-505-209
Página web: www.2myn.com | Correos: ventas@2myn.com | metrologia@2myn.com

Certificado : TC - 16678 - 2021

TRAZABILIDAD

Patrón de Referencia	Patrón de Trabajo	Certificado de Calibración
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 0,5 mm a 100 mm Grado 0	LLA-C-013-2021
Bloques Patrón Grado K DM-INACAL	Bloques Patrón de Longitud 200 mm Grado 0	LLA-008-2021
Comparador Horizontal Incertidumbre de 0,2 μ m + 0,78 μ m/m DM-INACAL	Varilla Cilindrica 10 mm	LLA-004-2021
Máquina de Medición por Coordenadas DM-INACAL	Anillo Patrón 5 mm	LLA-003-2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de referencia inicial (I) = 0 μ m

Error de indicación del pie de rey para medición de exteriores

Valor Patrón (mm)	Promedio de la indicación del Pie de Rey (mm)	Error (μ m)
50,000	50,000	0
100,000	100,000	0
150,000	150,000	0
200,000	200,000	0

Error de contacto superficie parcial (E)

Valor Patrón (mm)	Error (μ m)
200,000	0

Certificado : TC - 16678 - 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN

Error de repetibilidad (R)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
200,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{E-I})

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (S_{E-P})

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	-3

Error de contacto lineal (L)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error de contacto de superficie completa (J)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
10,000	0

Error debido a la distancia de cruce de las superficies de medición para medición de interiores (K)

Valor Patrón (mm)	Error (μm)
5,000	0

Incertidumbre de Medición : $(11,71^2 + 0,01^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$
L: Indicación del pie de rey expresado en milímetros (mm)

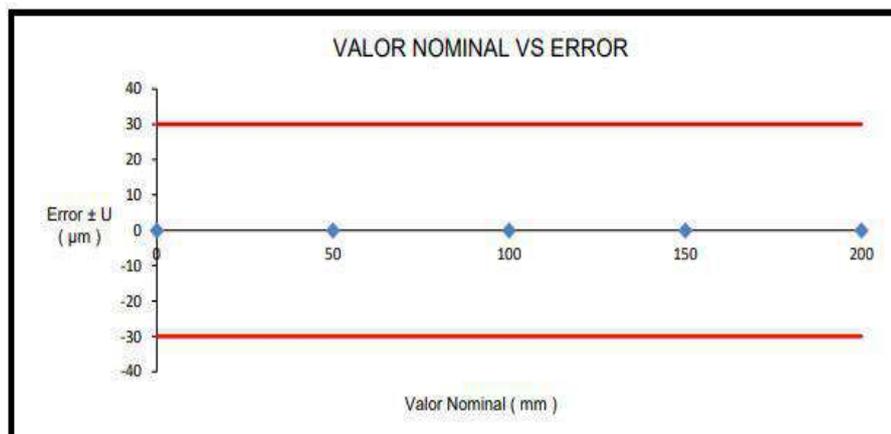
Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores e interiores (SE-I).

Nota 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (SE-P).

Nota 3: El instrumento tiene un error máximo permitido de $\pm 30 \mu\text{m}$, según norma DIN 862.

Certificado : TC - 16678 - 2021

RESULTADOS DE MEDICIÓN



OBSERVACIONES

Con fines de identificación de la calibración se colocó una etiqueta autoadhesiva con el número de certificado.

INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida que resulta de multiplicar la incertidumbre típica combinada por el factor de cobertura $k=2$ que, para una distribución normal, corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente el 95%.

FIN DEL DOCUMENTO



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 1AD-0618-2022



Expediente : 1A03776
 Página 1 de 3

- Fecha de emisión : 2022-05-05
1. **Solicitante** : **A & C EXPLORACIÓN GEOTÉCNICA Y MECÁNICA DE SUELOS S.R.L.**
2. **Dirección** : N° - 03 Int. I-59 P.J. Saul Cantoral - Chiclayo - Lambayeque
3. **Instrumento** : **PIE DE REY**
- **Marca / Fabricante** : INSIZE
 - **Modelo** : No indica
 - **Número de serie** : 3006151116
 - **Procedencia** : No indica
 - **Código de identificación** : No indica
 - **Intervalo de indicación** : 0 mm a 500 mm
 - **Resolución** : 0,01 mm
 - **Tipo de indicación** : Digital
 - **Código de fábrica** : 1106-501
 - **Ubicación** : No indica
4. **Lugar de calibración** : Laboratorio de Longitud y Ángulo de METROIL S.A.C.
5. **Fecha de calibración** : 2022-05-05

6. **Método de calibración**
 La calibración se efectuó por comparación directa, según el PC-012 Edición 5 "Procedimiento de calibración de Pie de Rey" del INDECOPI-SNM.

7. **Trazabilidad**
 Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Código	Instrumento patrón	Certificado de calibración
IL-160	Bloque patrón de longitud Grado 0	LLA-206-2021 / INACAL-DM
IL-205	Bloque patrón de longitud Grado 0	LLA-280-2021 / INACAL-DM
IL-178	Varilla patrón Incertidumbre de 0,31 µm	LLA-125-2022 / INACAL-DM
IL-029	Micrómetro de exteriores Incertidumbre de 1 µm	L-1457-2021 / METROIL S.A.C.
IT-449	Termómetro de contacto Incertidumbre de 0,07 °C	T-1806-2021 / METROIL S.A.C.

8. **Condiciones de calibración**
- Temperatura ambiental : Inicial : 20,1 °C Final : 20,3 °C
 Humedad relativa : Inicial : 56,4 % H.R. Final : 54,6 % H.R.

Los resultados del certificado son válidos sólo para el objeto calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones y no deben utilizarse como certificado de conformidad con normas de producto.

Se recomienda al usuario recalibrar el instrumento a intervalos adecuados; los cuales deben ser elegidos con base en las características del trabajo realizado, el mantenimiento, conservación y el tiempo de uso del instrumento.

METROIL S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Este certificado de calibración es trazable a patrones nacionales o internacionales, los cuales realizan las unidades de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de METROIL S.A.C.

El certificado de calibración no es válido sin la firma del responsable técnico de METROIL S.A.C.

JORGE L. GUTIÉRREZ VILLAGÓMEZ
 Laboratorio de Calibración

9. Resultados

Error de referencia inicial (I) = 0 μ m

Error de indicación del pie de rey para mediciones de exteriores

Valor patrón (mm)	Indicación promedio del pie de rey (mm)	Error (μ m)
0,000	0,000	0
50,000	50,010	10
100,000	100,010	10
200,000	200,010	10
300,001	300,021	20
400,000	400,014	14
500,001	500,004	3

Error de contacto de la superficie parcial (E)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
300,001	10

Error de repetibilidad (R)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
300,001	0

Error de cambio de escala de exteriores a interiores (S_{Ei})

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
25,000	-9

Error de contacto lineal (L)

Valor patrón (mm)	Error (μ m)
10,001	10

Error de contacto de superficie completa (J)

Valor patrón (mm)	Error (μm)
20,000	0

Incertidumbre de la medición : $(11,395^2 + 0,003^2 * L^2)^{1/2} \mu\text{m}$

L : Indicación del pie de rey en milímetros (mm)

Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores.

Nota 2: El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu\text{m}$, según norma DIN 862.



10. Observaciones

- Se colocó en el instrumento una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO" y con identificación N° 1AMA-04736-22.
- La incertidumbre de medición expandida reportada es la incertidumbre de medición estándar multiplicada por el factor de cobertura $k=2$ de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

FIN DEL DOCUMENTO



A&C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

-Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Rotura de testigos
-Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyecto de Carreteras

Prolg. Av. Chiclayo Mz. "3" Lt. "59" – Ampliación Saúl Cantoral, Chiclayo – Chiclayo – Lambayeque
- Perú

Teléf. 074 - 228446 / Cel: 978175503 / 944670804
www.aycexploraciongeotecnicasrl.com aycexploraciongeotecnicasrl@hotmail.com

CONCLUSIONES

NOTA: EL ENSAYO DE LABORATORIO Y RESULTADOS DEL ENSAYO DE PERMEABILIDAD FUERON REALIZADOS Y CALCULADOS POR EL TESISISTA: **GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI**. BAJO LA SUPERVISIÓN DEL TECNICO RESPOSABLE Y VERIFICADO POR EL GERENTE GENERAL DEL **LABORATORIO A&S EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.**

El Sr. ARRUNATEGUI BROWN CRISTHIAN MIGUEL.

1. Las muestras de estudio, denominado "EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE", fueron obtenidas del AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE.
2. Los porcentajes agregados para el ensayo de permeabilidad fueron de 5%; 7%; 9% Y 11% DE VIDRIO PULVERIZADO.


A&C EXPLORACIÓN GEOTECNICA S.R.L.
Cristhian Miguel Arrunategui Brown
INGENIERO SUPERVISOR
REG. CIP. N° 174539



A&C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Rotura de testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyecto de Carreteras

Prolg. Av. Chiclayo Mz. "3" Lt. "59" - Saúl Cantoral / Teléf. 074 - 228446 / Cel: 978175503 / 944670804
 www.aycexploraciongeotecnicasrl.com aycexploraciongeotecnicasrl@hotmail.com

TESISTA : MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - A.A.H.H. PEDRO RUZ GALLO
CALICATA : C - 06
MATERIAL : SP + 9% VIDRIO
FECHA : 1/06/2022

PERMEABILIDAD						
(Carga Constante NTP 339.147) ASTM-D2434						
LECTURA	TIEMPO t (seg)	AREA SECC. TRANSV. (cm2)	PERDIDA DE AGUA h (cm)	LONGITUD ESPECIMEN	DESCARGA Q (cm3)	PERMEABILIDAD K
1	19	46.20	90.00	14.64	530	0.098215235
2	31	46.20	90.00	14.64	1050	0.119257067
3	45	46.20	90.00	14.64	1455	0.113843194
4	60	46.20	90.00	14.64	1890	0.110909091
5	80	46.20	90.00	14.64	2680	0.117950938

PRUEBA

- Diametro del Cilindro D = 7.67 cm
- Area de la Muestra A = 46.20 cm²
- Longitud de la Muestra L = 14.64 cm
- Diferencia de carga de presión h = 130.00 cm

Peso de la muestra compactada 1142.30 g

La muestra fue compactada con seis capas con 25 golpes por cada capa y caída 5 mm.

$$K = \frac{Q \cdot L}{A \cdot h \cdot t}$$

Coef. de permeabilidad K = 0.112035109 cm/seg
 K = 1.12E-01 cm/seg



A&C EXPLORACIÓN GEOTECNICA S.R.L.

 Crisliana Miguel Arranategui Brown
 INGENIERO SUPERVISOR
 REG. CIP. N° 174520



A&C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Rotura de testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyecto de Carreteras

Prolg. Av. Chiclayo Mz. "3" Lt. "59" - Saúl Cantoral / Teléf. 074 - 228446 / Cel: 978175503 / 944670804
 www.aycexploraciongeotecnicasrl.com aycexploraciongeotecnicasrl@hotmail.com

TESISTA : MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - A.A.H.H. PEDRO RUZ GALLO
CALICATA : C - 06
MATERIAL : SP + 5% VIDRIO
FECHA : 1/06/2022

PERMEABILIDAD						
(Carga Constante NTP 339.147) ASTM-D2434						
LECTURA	TIEMPO t (seg)	AREA SECC. TRANSV. (cm2)	PERDIDA DE AGUA h (cm)	LONGITUD ESPECIMEN	DESCARGA Q (cm3)	PERMEABILIDAD K
1	100	46.20	90.00	14.64	500	0.017604618
2	150	46.20	90.00	14.64	660	0.020166026
3	200	46.20	90.00	14.64	1150	0.02024531
4	250	46.20	90.00	14.64	1220	0.017182107
5	300	46.20	90.00	14.64	1500	0.017604618

PRUEBA

- Diametro del Cilindro D = 7.67 cm
- Area de la Muestra A = 46.20 cm²
- Longitud de la Muestra L = 14.64 cm
- Diferencia de carga de presión h = 130.00 cm
- Peso de la muestra compactada 1135.40 g

La muestra fue compactada con seis capas con 25 golpes por cada capa y caída 5 mm.

$$K = \frac{Q.L}{A.h.t}$$

Coef. de permeabilidad K = 0.018564656 cm/seg
 K = 1.86E-02 cm/seg



A&C EXPLORACIÓN GEOTECNICA S.R.L.

 Cristian Miguel Arranategui Brown
 INGENIERO SUPERVISOR
 REG. CIP. Nº 174530



A&C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Rotura de testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyecto de Carreteras

Prolg. Av. Chiclayo Mz. "3" Lt. "59" - Saúl Cantoral / Teléf. 074 - 228446 / Cel: 978175503 / 944670804
 www.aycexploraciongeotecnicasrl.com aycexploraciongeotecnicasrl@hotmail.com

TESISTA : MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - A.A.H.H. PEDRO RUZ GALLO
CALICATA : C - 05
MATERIAL : SP + 9% VIDRIO
FECHA : 1/06/2022

PERMEABILIDAD						
(Carga Constante NTP 339.147) ASTM-D2434						
LECTURA	TIEMPO t (seg)	AREA SECC. TRANSV. (cm2)	PERDIDA DE AGUA h (cm)	LONGITUD ESPECIMEN	DESCARGA Q (cm3)	PERMEABILIDAD K
1	100	46.20	90.00	14.64	4355	0.153336219
2	150	46.20	90.00	14.64	5400	0.126753247
3	200	46.20	90.00	14.64	5550	0.097705628
4	250	46.20	90.00	14.64	5678	0.079967215
5	300	46.20	90.00	14.64	5767	0.067683886

PRUEBA

- Diametro del Cilindro D = 7.67 cm
- Area de la Muestra A = 46.20 cm²
- Longitud de la Muestra L = 14.64 cm
- Diferencia de carga de presión h = 130.00 cm
- Peso de la muestra compactada 1142.30 g

La muestra fue compactada con seis capas con 25 golpes por cada capa y caída 5 mm.

$$K = \frac{Q.L}{A.h.t}$$

Coef. de permeabilidad K = 0.105089239 cm/seg
 K = 1.05E-01 cm/seg



A&C EXPLORACIÓN GEOTECNICA S.R.L.

 Cristian Miguel Arrunategui Brown
 INGENIERO SUPERVISOR
 REG. CIP. Nº 174530



A&C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Rotura de testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyecto de Carreteras

Prolg. Av. Chiclayo Mz. "3" Lt. "59" - Saúl Cantoral / Teléf. 074 - 228446 / Cel: 978175503 / 944670804
 www.aycexploraciongeotecnicasrl.com aycexploraciongeotecnicasrl@hotmail.com

TESISTA : MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - A.A.H.H. PEDRO RUZ GALLO
CALICATA : C - 03
MATERIAL : SP + 11% VIDRIO
FECHA : 1/06/2022

PERMEABILIDAD
(Carga Constante NTP 339.147) ASTM-D2434

LECTURA	TIEMPO t (seg)	AREA SECC. TRANSV. (cm2)	PERDIDA DE AGUA h (cm)	LONGITUD ESPECIMEN	DESCARGA Q (cm3)	PERMEABILIDAD K
1	27	46.20	90.00	14.64	1500	0.195606862
2	39	46.20	90.00	14.64	1660	0.14906495
3	48	46.20	90.00	14.64	1800	0.132034632
4	60	46.20	90.00	14.64	1860	0.109148629
5	78	46.20	90.00	14.64	2000	0.09028009

PRUEBA

- Diametro del Cilindro D = 7.67 cm
- Area de la Muestra A = 46.20 cm²
- Longitud de la Muestra L = 14.64 cm
- Diferencia de carga de presión h = 130.00 cm
- Peso de la muestra compactada 1142.30 g

La muestra fue compactada con seis capas con 25 golpes por cada capa y caída 5 mm.

$$K = \frac{Q.L}{A.h.t}$$

Coef. de permeabilidad K = 0.135387033 cm/seg
 K = 1.35E-01 cm/seg



A&C EXPLORACIÓN GEOTECNICA S.R.L.

 Cristian Miguel Arrunategui Brown
 INGENIERO SUPERVISOR
 REG. CIP. N° 174530



A&C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Rotura de testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyecto de Carreteras

Prolg. Av. Chiclayo Mz. "3" Lt. "59" - Saúl Cantoral / Teléf. 074 - 228446 / Cel: 978175503 / 944670804
 www.aycexploraciongeotecnicasrl.com aycexploraciongeotecnicasrl@hotmail.com

TESISTA : MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - A.A.H.H. PEDRO RUZ GALLO
CALICATA : C - 03
MATERIAL : SP + 9% VIDRIO
FECHA : 1/06/2022

PERMEABILIDAD
(Carga Constante NTP 339.147) ASTM-D2434

LECTURA	TIEMPO t (seg)	AREA SECC. TRANSV. (cm ²)	PERDIDA DE AGUA h (cm)	LONGITUD ESPECIMEN	DESCARGA Q (cm ³)	PERMEABILIDAD K
1	19	46.20	90.00	14.64	380	0.07041847
2	25	46.20	90.00	14.64	650	0.1197114
3	30	46.20	90.00	14.64	1120	0.131447811
4	42	46.20	90.00	14.64	1200	0.100597815
5	60	46.20	90.00	14.64	1500	0.088023088

PRUEBA

- Diametro del Cilindro D = 7.67 cm
- Area de la Muestra A = 46.20 cm²
- Longitud de la Muestra L = 14.64 cm
- Diferencia de carga de presión h = 130.00 cm
- Peso de la muestra compactada 1142.30 g

La muestra fue compactada con seis capas con 25 golpes por cada capa y caída 5 mm.

$$K = \frac{Q.L}{A.h.t}$$

Coef. de permeabilidad K = 0.102039717 cm/seg
 K = 1.02E-01 cm/seg



A&C EXPLORACION GEOTECNICA S.R.L.
Cristhian Miguel Arrunategui Brown
 INGENIERO SUPERVISOR
 REG. CIP. N° 174530



A&C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos - Concreto - Asfalto - Rotura de testigos
- Cimentaciones - Laboratorio - Canteras - Proyecto de Carreteras

Prolg. Av. Chiclayo Mz. "3" Lt. "59" - Saúl Cantoral / Teléf. 074 - 228446 / Cel: 978175503 / 944670804
 www.ayceexploraciongeotecnicasrl.com ayceexploraciongeotecnicasrl@hotmail.com

TESISTA : MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - A.A.H.H. PEDRO RUZ GALLO
CALICATA : C - 02
MATERIAL : SP + 11% VIDRIO
FECHA : 1/06/2022

PERMEABILIDAD						
(Carga Constante NTP 339.147) ASTM-D2434						
LECTURA	TIEMPO t (seg)	AREA SECC. TRANSV. (cm2)	PERDIDA DE AGUA h (cm)	LONGITUD ESPECIMEN	DESCARGA Q (cm3)	PERMEABILIDAD K
1	16	46.20	90.00	14.64	500	0.11002886
2	26	46.20	90.00	14.64	1150	0.144609359
3	38	46.20	90.00	14.64	1600	0.148249411
4	52	46.20	90.00	14.64	2070	0.14015984
5	70	46.20	90.00	14.64	3000	0.150896722

PRUEBA

- Diametro del Cilindro D = 7.67 cm
- Area de la Muestra A = 46.20 cm²
- Longitud de la Muestra L = 14.64 cm
- Diferencia de carga de presión h = 130.00 cm
- Peso de la muestra compactada 1142.30 g

La muestra fue compactada con seis capas con 25 golpes por cada capa y caída 5 mm.

$$K = \frac{Q.L}{A.h.t}$$

Coef. de permeabilidad K = 0.138788839 cm/seg
 K = 1.39E-01 cm/seg



A&C EXPLORACIÓN GEOTECNICA S.R.L.

 Cristian Miguel Arrunategui Brown
 INGENIERO SUPERVISOR
 REG. CIP. N° 174530



A&C EXPLORACION GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.R. Ltda.

- Mecánica de Suelos
- Cimentaciones
- Concreto
- Laboratorio
- Asfalto
- Canteras
- Rotura de testigos
- Proyecto de Carreteras

Prolg. Av. Chiclayo Mz. "3" Lt. "59" - Saúl Cantoral / Teléf. 074 - 228446 / Cel: 978175503 / 944670804
 www.aycexploraciongeotecnicasrl.com aycexploraciongeotecnicasrl@hotmail.com

TESISTA : MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE, PROVINCIA LAMBAYEQUE - A.A.H.H. PEDRO RUZ GALLO
CALICATA : C - 01
MATERIAL : SP + 11% VIDRIO
FECHA : 1/06/2022

PERMEABILIDAD						
(Carga Constante NTP 339.147) ASTM-D2434						
LECTURA	TIEMPO t (seg)	AREA SECC. TRANSV. (cm2)	PERDIDA DE AGUA h (cm)	LONGITUD ESPECIMEN	DESCARGA Q (cm3)	PERMEABILIDAD K
1	14	46.20	90.00	14.64	600	0.150896722
2	26	46.20	90.00	14.64	1100	0.146962149
3	35	46.20	90.00	14.64	1450	0.145866832
4	49	46.20	90.00	14.64	1950	0.140118385
5	65	46.20	90.00	14.64	2800	0.151670552

PRUEBA

- Diametro del Cilindro D = 7.67 cm
- Area de la Muestra A = 46.20 cm²
- Longitud de la Muestra L = 14.64 cm
- Diferencia de carga de presión h = 130.00 cm
- Peso de la muestra compactada 1142.30 g

La muestra fue compactada con seis capas con 25 golpes por cada capa y caída 5 mm.

$$K = \frac{Q \cdot L}{A \cdot h \cdot t}$$

Coef. de permeabilidad K = 0.147502928 cm/seg
 K = 1.48E-01 cm/seg



A&C EXPLORACIÓN GEOTECNICA S.R.L.
 Cristian Miguel Arruñaga Brown
 INGENIERO SUPERVISOR
 REG. CIP. N° 174530



INFORME TÉCNICO N° 0520 – 22 – LABICER

- 1. DATOS DEL SOLICITANTE**
 - 1.1 NOMBRE DEL SOLICITANTE : MICHAEL RICKI GÁLVEZ TIRADO
 - 1.2 DNI : 72072294
- 2. CRONOGRAMA DE FECHAS**
 - 2.1 FECHA DE RECEPCIÓN : 17 / 05 / 2022
 - 2.2 FECHA DE ENSAYO : 24 / 05 / 2022
 - 2.3 FECHA DE EMISIÓN : 25 / 05 / 2022
- 3. ANÁLISIS SOLICITADO** : ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA
- 4. DATOS REFERENCIALES DE LA MUESTRA SEGÚN SOLICITANTE**
 - 4.1 IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA : 01 MUESTRA DE VIDRIO PULVERIZADO
 - 4.2 TESIS : "EFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE"
- 5. LUGAR DE RECEPCIÓN** : LABORATORIO LABICER - FACULTAD DE CIENCIAS
- 6. CONDICIONES AMBIENTALES** : Temperatura: 21.2°C; Humedad relativa: 65%
- 7. EQUIPO UTILIZADO** : Espectrómetro de fluorescencia de rayos x de energía dispersiva. SHIMADZU, EDX 800HS.
- 8. RESULTADOS**
 - 8.1. ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA ELEMENTAL**

COMPOSICIÓN QUÍMICA	RESULTADOS, % ⁽¹⁾	MÉTODO UTILIZADO
Silicio, Si	45.515	Espectrometría de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva ⁽²⁾
Sodio, Na	39.684	
Calcio, Ca	9.993	
Aluminio, Al	3.132	
Hierro, Fe	0.590	
Potasio, K	0.549	
Azufre, S	0.380	
Escandio, Sc	0.050	
Plata, Ag	0.043	
Estroncio, Sr	0.034	
Circonio, Zr	0.031	

⁽¹⁾ Balance de resultados del análisis elemental (del sodio al uranio) por espectrometría de fluorescencia de rayos X. Análisis semicuantitativo en atmósfera de vacío.
⁽²⁾ Método utilizado aceptado por el solicitante.



8.2 ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA EXPRESADO EN ÓXIDOS

COMPOSICIÓN QUÍMICA	RESULTADOS, % ^(1,2)	MÉTODO UTILIZADO
Óxido de sodio, Na ₂ O	60.664	Espectrometría de fluorescencia de rayos X de energía dispersiva ⁽³⁾
Óxido de silicio, SiO ₂	30.826	
Óxido de aluminio, Al ₂ O ₃	4.262	
Óxido de calcio, CaO	3.029	
Óxido de potasio, K ₂ O	0.851	
Óxido de hierro, Fe ₂ O ₃	0.307	
Óxido de azufre, SO ₃	0.026	
Óxido de plata, Ag ₂ O	0.010	
Óxido de circonio, ZrO ₂	0.009	
Óxido de escandio, Sc ₂ O ₃	0.008	
Óxido de estroncio, SrO	0.008	

⁽¹⁾ Balance de resultados al 100% de óxidos calculados del análisis elemental (del sodio al uranio) por espectrometría de fluorescencia de rayos X. Análisis semicuantitativo en atmósfera de vacío.

⁽²⁾ Resultados expresados en óxidos según pedido del solicitante.

⁽³⁾ Método utilizado aceptado por el solicitante

8. VALIDEZ DEL INFORME TÉCNICO

Los resultados de este Informe técnico son válidos solo para la muestra proporcionada por el solicitante del servicio en las condiciones indicadas del presente informe técnico.


Bach. Natafía Quispe G.
Analista
LABICER –UNI




M.Sc. Ily Marilú Maza Mejía
Responsable de análisis
Jefe de Laboratorio
CQP 1149

(*) El Laboratorio no se responsabiliza del muestreo ni de la procedencia de la muestra.

ANEXO



Figura N°1. MUESTRA DE VIDRIO PULVERIZADO.



FIGURA N°2. ESPECTRÓMETRO DE FLUORESCENCIA DE RAYOS X DE ENERGÍA DISPERSIVA.





MARCA SHIMADZU

MODELO EDX-800HS2

INFORME TÉCNICO

Cliente: **LABICER - UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

AV. TUPAC AMARU NRO. 210 RIMAC - LIMA.

EQUIPO	MARCA MODELO
ESPECTRÓMETRO DE RAYOS X	SHIMADZU EDX - 800HS2

LABORATORIO	SERIE	FECHA DE INFORME
LABICER	Q22644900233	24 - 01 - 2022

Tipo de Servicio : Revision y Diagnostico ✓

Fecha del Servicio : 24 - 01 - 2022

UNIVERSO CIENTIFICO	LABICER	FECHA
 Edgar Bravo Garcia Unidad de Instrumentación Analítica		24-01-2022

INFORME TÉCNICO

Trabajo Realizado:

Se revisó el estado general del equipo y sus condiciones de instalación, se hicieron pruebas de uso con estándar 702 (Aluminio). Usando el módulo de mantenimiento del software de control, se ejecutó una calibración fina de Energía/FWHM que no se pudo completar debido a que el equipo necesitaba ser calibrado manualmente.

Luego de ejecutarse una calibración manual en la tarjeta Amplifier PCB, se logró hacer una calibración fina con un resultado satisfactorio de acuerdo al protocolo del fabricante.

En las pruebas hechas al equipo se detectó un sonido anormal cuando se activa el colimador. Se notó presencia de polvo y pelusas en el interior del equipo, tarjetas y mecanismos móviles.

Recomendaciones:

1. Se recomienda llevar a cabo un mantenimiento preventivo para limpiar y lubricar las partes móviles.

Conclusiones:

El equipo EDX-800 se encuentra operativo y cumple con las especificaciones del fabricante SHIMADZU. Se harán las consultas al fabricante para determinar que consumibles deben ser reemplazados y además sobre el sonido anormal cuando se activa el colimador.

UNIVERSO CIENTIFICO	LABICER	FECHA
 Edgar Bravo Garcia Unidad de Instrumentación Analítica		24-01-2022

Anexo XII. Validación de Expertos

Solicitud

Estimado (a) señor (a): Dr. Marín Bardales Noe Humberto.

Motiva la presente el solicitar su valiosa colaboración en la revisión del instrumento anexo, el cual tiene como objetivo de obtener la validación del instrumento de investigación: **Formatos de recopilación de datos de laboratorio, Formato IMDA**, que se aplicará para el desarrollo de la tesis con fines de titulación, denominada **"Efecto de la adición de vidrio pulverizado para la estabilización de suelos arenosos en subrasante."**

Acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia, los cuales aportarían una útil y completa información para la culminación exitosa de este trabajo de investigación.

Gracias por su valioso aporte y participación.

Atentamente,



DNI: 72072294
Gálvez Tirado Michael Ricki.

FORMATO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

(Formatos de recolección de datos)

AUTOR

Bach: Gálvez Tirado Michael Ricki.

ASESOR METODOLÓGICO

Dr. Marín Bardales Noe Humberto



Dr. Noe Humberto Marín Bardales
Ingeniero Civil
Reg. CIP. 149326

TUTOR DE CONTENIDO

MBA. Patazca Rojas Pedro Ramón

Pimentel - Perú

2022

GUÍA, JUICIO DE EXPERTOS

1. Identificación del Experto

Nombre y Apellidos: ...Noe Humberto Marín Bardales.....

Centro laboral:Universidad señor de Sipán

Título profesional:Ingeniero Civil.....

Grado:Doctor..... Mención:Ciencias e Ingeniería.....

Institución donde lo obtuvo:Universidad Nacional de Trujillo.....

Otros estudios:

2. Instrucciones

Estimado(a) especialista, a continuación, se muestra un conjunto de indicadores, el cual tienes que evaluar con criterio ético y estrictez científica, la validez del instrumento propuesto (véase anexo N° 1). Para evaluar dicho instrumento, marca con un aspa(x) una de las categorías contempladas en el cuadro:

1: Inferior al básico 2: Básico 3: Intermedio 4: Sobresaliente 5: Muy sobresaliente

3. Juicio de experto

INDICADORES	CATEGORÍA				
	1	2	3	4	5
1. Las dimensiones de la variable responden a un contexto teórico de forma (visión general)				X	
2. Coherencia entre dimensión e indicadores (visión general)				X	
3. El número de indicadores, evalúan las dimensiones y por consiguiente la variable seleccionada (visión general)					X
4. Los ítems están redactados en forma clara y precisa, sin ambigüedades (claridad y precisión)					X
5. Los ítems guardan relación con los indicadores de las variables(coherencia)					X
6. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la prueba piloto (pertinencia y eficacia)					X
7. Los ítems han sido redactados teniendo en cuenta la validez de contenido					X
8. Presenta algunas preguntas distractoras para controlar la contaminación de las respuestas (control de sesgo)					X


Dr. Noe Humberto Marín Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CNP. 149326

9. Los ítems han sido redactados de lo general a lo particular(orden)					X
10. Los ítems del instrumento, son coherentes en términos de cantidad(extensión)					X
11. Los ítems no constituyen riesgo para el encuestado(inocuidad)					X
12. Calidad en la redacción de los ítems (visión general)					X
13. Grado de objetividad del instrumento (visión general)					X
14. Grado de relevancia del instrumento (visión general)					X
15. Estructura técnica básica del instrumento (organización)					X
Puntaje parcial				73	
Puntaje total				73	

Nota: Índice de validación del juicio de experto (Ivje) = [puntaje obtenido / 75] x 100= 97,33

4. Escala de validación

Muy baja	Baja	Regular	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
El instrumento de investigación está observado			El instrumento de investigación requiere reajustes para su aplicación	El instrumento de investigación está apto para su aplicación
Interpretación: Cuanto más se acerque el coeficiente a cero (0), mayor error habrá en la validez				

5. Conclusión general de la validación y sugerencias (en coherencia con el nivel de validación alcanzado):

La investigación es conforme con lo que se pretende en la investigación.
El instrumento tiene una escala Muy alta.

[Firma]
Dr. Noe Humberto Marín Bardales
Ingeniero Civil
Reg. CIP. 149326

6. Constancia de Juicio de experto

El que suscribe, **Marín Bardales Noe Humberto**, identificado con DNI N°. 44613170 certifica que realizó el juicio del experto al instrumento diseñado por el tesista **1 Gálvez Tirado Michael Ricki**, en la investigación denominada:

Efecto de la adición de vidrio pulverizado para la estabilización de suelos arenosos en subrasante

[Firma]
Dr. Noe Humberto Marín Bardales
Doctor en Ciencias e Ingeniería
Ingeniero Civil



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS

1. NOMBRE DEL JUEZ		Marin Bardales Noe Humberto
2.	PROFESIÓN	Ingeniero civil
	ESPECIALIDAD	
	GRADO ACADÉMICO	Doctor
	EXPERIENCIA PROFESIONAL (AÑOS)	
	CARGO	Docente tiempo parcial
<p>TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: EFFECTO DE LA ADICIÓN DE VIDRIO PULVERIZADO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE.</p>		
3. DATOS DEL TESISISTA		
3.1	NOMBRES Y APELLIDOS	Michael Ricki Gálvez tirado
3.2	ESCUELA PROFESIONAL	Ingeniería civil
4. INSTRUMENTO EVALUADO		<p>1. Entrevista ()</p> <p>2. Cuestionario ()</p> <p>3. Lista de Cotejo (X)</p> <p>4. Diario de campo (X)</p>
5. OBJETIVOS DEL INSTRUMENTO		<p><u>GENERAL:</u> Recopilar información de datos de los ensayos aplicados tanto en laboratorio como el estudio IMDA.</p> <p><u>ESPECÍFICOS:</u> Conforme con el estudio</p>

[Handwritten Signature]
 Dr. Noe Humberto Marin Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CNP. 149326

A continuación, se le presentan los indicadores en forma de preguntas o propuestas para que usted los evalúe marcando con un aspa (x) en "A" si está de ACUERDO o en "D" si está en DESACUERDO, SI ESTÁ EN DESACUERDO POR FAVOR ESPECIFIQUE SUS SUGERENCIAS

N°	6. DETALLE DE LOS ITEMS DEL INSTRUMENTO	ALTERNATIVAS
01	Considera: Ensayo de granulometría - Límites Totalmente en desacuerdo 1- En desacuerdo 2- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3- De acuerdo 4- Totalmente de acuerdo ✓	A (4) D () SUGERENCIAS: Ninguna Conforme la propuesta de investigación
02	Considera: Ensayo contenido de humedad y sales. Totalmente en desacuerdo 1. En desacuerdo 2. Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3. De acuerdo 4. Totalmente de acuerdo	A (4) D () SUGERENCIAS: Ninguna Conforme la propuesta de investigación
03	Considera: Ensayo de peso específico Totalmente en desacuerdo 1- En desacuerdo 2- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3- De acuerdo 4- Totalmente de acuerdo	A (4) D () SUGERENCIAS: Ninguna Conforme con la propuesta de investigación
04	Considera: Ensayo de peso unitario Totalmente en desacuerdo 1- En desacuerdo 2- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	A (4) D () SUGERENCIAS: Conforme con la propuesta de investigación

Dr. Noe Humberto Marín Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326

	3- De acuerdo 4- Totalmente de acuerdo	
05	Considera: Ensayo de Proctor modificado Totalmente en desacuerdo 1- En desacuerdo 2- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3- De acuerdo 4- Totalmente de acuerdo	A(4) D() SUGERENCIAS: Ninguna, conforme con la propuesta de investigación
06	Considera: Ensayo de CBR Totalmente en desacuerdo 1- En desacuerdo 2- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3- De acuerdo 4- Totalmente de acuerdo	A(4) D() SUGERENCIAS: Ninguna, conforme con la propuesta de investigación
07	Considera: Perfil de excavación Totalmente en desacuerdo 1- En desacuerdo 2- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3- De acuerdo 4- Totalmente de acuerdo	A(4) D() SUGERENCIAS: Ninguna, conforme con la propuesta de investigación
08	Considera: Ensayo de permeabilidad Totalmente en desacuerdo 1- En desacuerdo 2- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3- De acuerdo 4- Totalmente de acuerdo	A(4) D() SUGERENCIAS: Ninguna, conforme con la propuesta de investigación


 Dr. Hoo Humberto Marín Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326

09	Considera: Conteo IMDA Totalmente en desacuerdo	A (4) D ()
	1- En desacuerdo	SUGERENCIAS:
	2- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
	3- De acuerdo
	4- Totalmente de acuerdo

PROMEDIO OBTENIDO:	A (4) D ()
7. COMENTARIOS GENERALES <i>conforme</i>	
.....	
.....	
8. OBSERVACIONES:	
<i>Ninguna. Existen frases redundantes en la redacción de los textos</i>	
.....	



 Dr. Noe Humberto Marin Bardales
 Doctor en Ciencias e Ingeniería
 Ingeniero Civil



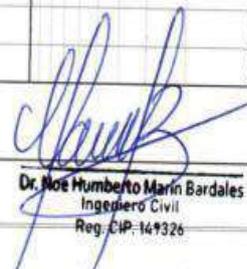
SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
 (ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

SOLICITANTE: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO EN LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROFUNDIDAD :
 CALICATA :
 FECHA :

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"						PESO TOTAL : g.
2 1/2"						PESO LAVADO : g.
2"						
1 1/2"						LIMITE LIQUIDO :
1"						LIMITE PLASTICO :
3/4"						INDICE PLASTICIDAD :
1/2"						CLASF. AASHTO :
3/8"						CLASF. SUCS :
1/4"						DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
N°4						
N°10						Ensayo Malla N°200 P.S.Sec P.S.Lav (%) 200
N°20						
N40						
N°50						
N°100						
N°200						MODULO DE FINEZA
< N° 200	FONDO					Coef. Uniformidad
						Coef. Curvatura




Dr. Nos Humberto Marín Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
 PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
 RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

LIMITES DE ATTERBERG
 (ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

SOLICITANTE : GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
 PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO EN LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
 UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
 PROFUNDIDAD :
 CALICATA :
 FECHA :

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
N° de golpes						
1. Recipiente N°				---	---	---
2. Peso suelo húmedo + tara (gr)				---	---	---
3. Peso suelo seco + Tara (gr)				---	---	---
4. Peso de la Tara (gr)				---	---	---
5. Peso del agua (gr)				---	---	---
6. Peso del suelo seco (gr)				---	---	---
7. Contenido de humedad (%)				---	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	
Límite Plástico	
Índice de Plasticidad	

MUESTRA:	
Clasificación SUCS	
Clasificación AASHTO	

[Handwritten Signature]
 Dr. Noe Humberto Marin Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 149326



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N.º 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N.º 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE : GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO EN LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
CALICATA :
FECHA :

HUMEDAD NATURAL

CALICATA-MUESTRA	
PROFUNDIDAD (m)	
Nº RECIPIENTE	
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	
3.- PESO DEL AGUA	
4.- PESO RECIPIENTE	
5.- PESO SUELO SECO	
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	

DETERMINACION DE LA SAL

CALICATA-MUESTRA	
PROFUNDIDAD (m)	
Nº RECIPIENTE	
(1) PESO DEL TARRO	
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	
(3) PESO TARRO SECO + SAL	
(4) PESO SAL (3 - 1)	
(5) PESO AGUA (2 - 3)	
(6) PORCENTAJE DE SAL	


Dr. Noé Humberto Marín Bardales
Ingeniero Civil
Reg. CIP



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS,
ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL
SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITANTE: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO EN LA ESTABILIZACION
DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
LUGAR: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE

MATERIAL:
FECHA:

PESO ESPECIFICO

MUESTRA			
(2) N° Picometre			
(3) P. Fresco + P. Suelo Seco			
(4) P. Frasco Volumétrico			
(5) P. Suelo Seco (3) - (4)			
(6) P. Frasco + P. Suelo + P. Agua			
(7) P. Frasco + P. Agua			
(8) $S_s = (5) / ((5) + (7) + (6))$			


Dr. Humberto Marín Bardales
Ingeniero P.
P. 123456



SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS PAVIMENTOS,
ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION CALLE MANUEL
SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
RUC. 20605369139

SOLICITADO : GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICK
PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO EN LA ESTABILIZACION DE
SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
FECHA : MATERIAL

PESO UNITARIO

Peso Muestra + Molde (gr)		
Peso Muestra Seca (gr)		
Volumen Molde (cm ³)		
Peso Volumétrico Suelto (gr/cm ³)		
Peso Vol. Suelto Promedio		


Dr. Néstor Humberto Marín Bardales
Ingeniero Civil
Reg. CIP. 14922



**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI

RUC. 20605369139

SOLICITANTE	: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI
PROYECTO	: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO EN LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRASANTE
UBICACIÓN	: AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE
MATERIAL	:
CALICATA	:
FECHA	:

PROCTOR MODIFICADO AASHTO T - 180 D

MOLDE N°	:				
VOLUMEN	:		cm ³		pie ³
METODO DE COMPACTACION	:	AASHTO T-180 D			
- Peso Suelo Humedo + Molde	(g)				
- Peso de Molde	(g)				
- Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)				
- Peso Volumétrico Húmedo	(g)				
- Recipiente N°					
- Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)				
- Peso de Suelo Seco + Tara	(g)				
- Tara	(g)				
- Peso de Agua	(g)				
- Peso de Suelo Seco	(g)				
- Contenido de agua	(%)				
- Peso Volumétrico Seco	(g/cm ³)				

Máxima Densidad Seca	:	gr/cm ³
Óptimo Contenido de Humedad	:	%





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION**
 CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE
RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD - INDECOPI
 RUC. 20605369139

SOLICITANTE: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICKI

PROYECTO: EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
 PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUELOS ARENOSOS EN SUBRESANTE

UBICACIÓN: AA.HH. PEDRO RUIS GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
 PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE
 LAMBAYEQUE

CALICATA:

DATOS DEL PROCTOR

Densidad Máxima (gr/cm ³)	
Humedad Óptima (%)	

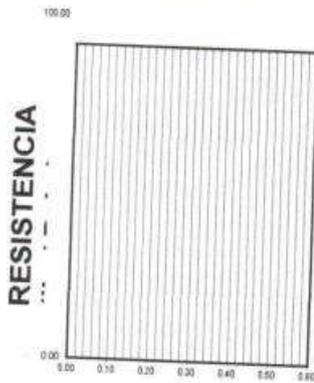
DATOS DEL C.B.R.

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	

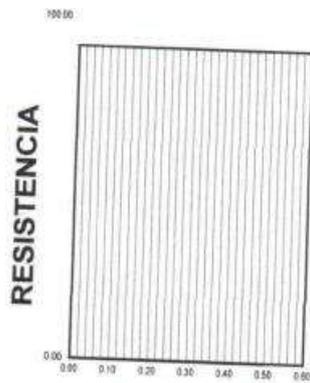
56 GOLPES

25 GOLPES

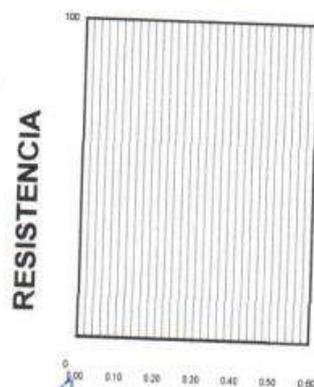
12 GOLPES



**PENETRACION
(Pulgadas)**

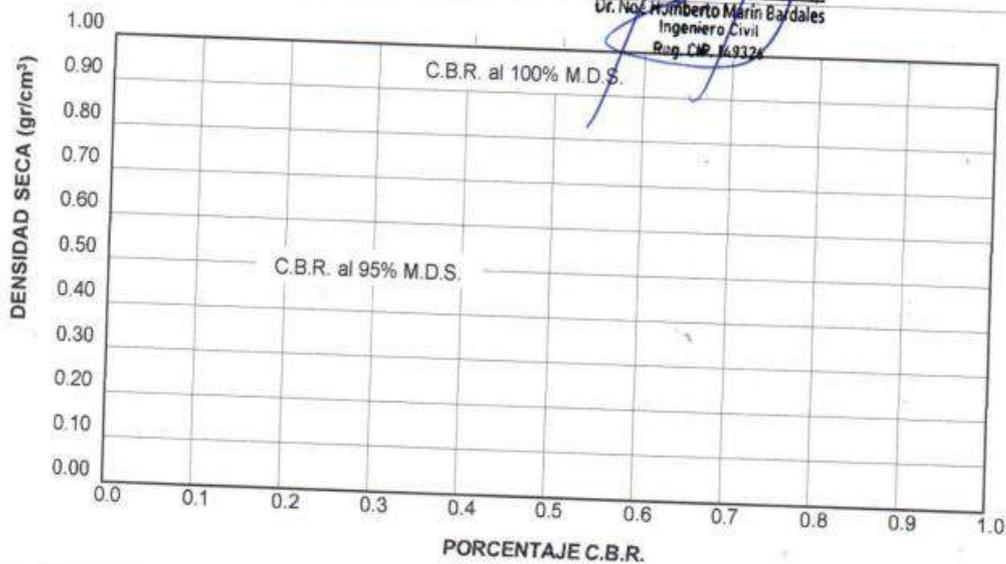


**PENETRACION
(Pulgadas)**



**PENETRACION
(Pulgadas)**

Dr. Noé Humberto Merin Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. C.R. 149324





**SERVICIOS DE ESTUDIOS DE MECANICA DE SUELOS
PAVIMENTOS, ASFALTOS Y ANALISIS DE MATERIALES DE
CONSTRUCCION**

CALLE MANUEL SEOANE N° 717 - CEL. 954853683 - LAMBAYEQUE

RESOLUCION N° 0031616-2019/DSD -

INDECOPI RUC. 20605369139

SOLICITANTE: GÁLVEZ TIRADO MICHAEL RICK

PROYECTO : EFECTO DE LA ADICION DE VIDRIO PULVERIZADO
EN LA ESTABILIZACION DE SUELOS ARENOSOS EN
SUBRASANTE

UBICACION : AA.HH. PEDRO RUIZ GALLO, DISTRITO LAMBAYEQUE
PROVINCIA DE LAMBAYEQUE, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

CALICATA

FECHA

REGISTRO DE PERFORACIONES

COTA	PROFUNDIDAD		SIMBOLO	NATURALEZA DEL TERRENO ESTRATO	OBSERVACIONES
	(mts.)	MUESTRA			
0,00					
0,10		RELLENO		MATERIAL DE RELLENO NO CALIFICADO	
			M.1 SP		
1,50					

DURANTE EL TIEMPO DE EXCAVACION
NO SE DETECTO NIVEL FREATICO

[Signature]
Dr. Humberto Marin Bardales
Ingeniero Civil
Reg. CIP 149326

VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO

TESISTA: GÁLVEZ TRADO MICHAEL RICKI
 Tramo: Ubicación

Cod Estación:
 Estación:

AA HH "PEDRO RUIZ GALLO"

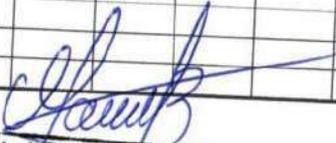
Sentido
 Día

ENTRADA

Fecha

HORA	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS		COMBI RURAL	MICRO	BUS		CAMIÓN			SEMITRAYLER				TRAYLERS				TOTAL	PORC. %		
			PICK UP	PANEL			2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3				
00-01																							
01-02																							
02-03																							
03-04																							
04-05																							
05-06																							
06-07																							
07-08																							
08-09																							
09-10																							
10-11																							
11-12																							
12-13																							
13-14																							
14-15																							
15-16																							
16-17																							
17-18																							
18-19																							
19-20																							
20-21																							
21-22																							
22-23																							
23-24																							
TOTAL																							
%																							

ELABORACIÓN: UNIDAD GERENCIAL DE ESTUDIOS


 Dr. Noe Humberto Manó Bardales
 Ingeniero Civil
 Reg. CIP. 16.832b