

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Aplicación de técnicas de conservación en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo – Carabayllo 2020

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Rivera Díaz, José Elver (ORCID: 0000-0002-8838-615X)

ASESOR:

Mg. Ing. Benites Zúñiga Jose Luis (ORCID: 0000-0003-4459-494X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de infraestructura vial

Lima - Perú

2020

Dedicatoria

Con mucha gratitud a Dios por regalarme vida, salud, por darme incontables oportunidades y mantenerme humilde.

A mi hermano Segundo Manuel que desde el cielo me custodia, me guía y por tu inmortal ejemplo que grabaste en mi corazón.

A mis padres, Javier y Lucinda por su amor y cariño, por ensañarme el sentido de la responsabilidad, la perseverancia y disciplina en mis días.

A mis hermanos, Elena, Neyser Elida, Yuliño, Frank y Mery, por ser mis pilares fundamentales y porque hacen de cada minuto de mi vida el más significativo junto a mis sobrinos Yordin, Tatiana, Diego y Luana. A todos ellos mi total gratitud.

Agradecimiento

Gracias al Mg. Ing. Benites Zúñiga Jose Luis por la paciencia en el desarrollo de la investigación.

A mis compañeros, quienes me brindaron su compañerismo en todo momento haciendo más fácil este reto.

A la Universidad César Vallejo, por darme la oportunidad de formarme en esta hermosa carrera y a mis profesores de quienes me llevo grandiosos aprendizajes.

Índice de contenidos

Caratula	
Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de gráficos y figuras	v
Resumen	vi
Abstract	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Variable y operacionalización	19
3.3. Población, muestra y muestreo.	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	21
3.5. Procedimientos	23
3.6. Métodos de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	47
VI. CONCLUSIONES	51
VII. RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS	56
ANEXOS	62

Índice de tablas

Tabla 1. Defectos admisibles en un pavimento para absorber un sello de agrega	dos
	13
Tabla 2. Requisitos de los pavimentos	16
Tabla 3. Criterios para el método de mezclas	16
Tabla 4. Deterioro de tipo A	29
Tabla 5. Deterioro de tipo B	29
Tabla 6. Nivel de gravedad del deterioro (Tipo A)	30
Tabla 7. Clasificación del estado de la superficie del pavimento	33
Tabla 8. Resultados de índice de deterioro de superficie del pavimento flexible	
aplicando la metodología VIZIR	34
Tabla 9. Relación de Cargas por Eje para Ejes Equivalentes (EE)	36
Tabla 10. Resumen del conteo vehicular	37
Tabla 11. Resumen determinando el ESALo	40
Tabla 12. ESAL para 10, 20 y 30 años	41
Tabla 13. Relación de calicatas	42
Tabla 14. Datos con relación a la clasificación de granulometría	43
Tabla 15. Resultados de granulometría y los límites de consistencia	43
Tabla 16. Resultados del Ensayo Proctor Modificado	44
Tabla 17. Resultados de CBR al natural	44
Tabla 18. Espesores mínimos de diseño en pavimentos	46

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Esquema de capas del pavimento flexible	8
Figura 2. Fisuras longitudinales	9
Figura 3. Fisura en las huellas de tránsito	9
Figura 4. Parchado profundo	10
Figura 5. Parchado superficial	10
Figura 7. Sello asfáltico	11
Figura 6. Recapeos asfáltico	11
Figura 9. Fresado de carpeta asfáltica	11
Figura 8. Microfrezado de carpeta asfáltica	11
Figura 10. Condiciones de la vía a falta de mantenimiento	12
Figura 11. Fallas de los pavimentos flexibles	15
Figura 12. Mapa Político del Perú y Región Lima	25
Figura 13. Mapa de los Distritos de Lima	26
Figura 14. Ubicación de la zona de estudio de forma satelital	28
Figura 15. Flujo grama para determinar el Índice deterioro Superficial (Is)	32
Figura 16. Trabajo de campo metodología VIZIR	33
Figura 17. Trabajo de campo conteo vehicular	36
Figura 18. Fórmula para determinar el Número de ejes equivalentes (ESAL)	41
Figura 19. Evidencias de la calicata N° 1	42
Figura 20. Evidencias de la calicata N° 2	42
Figura 21. Espesores del pavimento exístente	45
Gráfico 1. Porcentaje de deterioro según la metodología VIZIR	35
Gráfico 2. Promedio diario de vehículos	39
Gráfico 3. Estructura del pavimento flexible existente	45
Gráfico 4. Estructura del pavimento para un nuevo diseño del pavimento	46

Resumen

El presente informe de investigación asumió como objetivo general fundamentar los beneficios que tiene la conservación vial en la rehabilitación del pavimento flexible, En esta investigación aplicada se empleó el método no experimental de corte transversal y con diseño explicativo causal, haciendo una recolección de datos de campo e información de laboratorio para interpretar nuevos resultados encontrados, se obtuvo como resultados según la evaluación del pavimento flexible aplicando la metodología VIZIR que un 50% está en estado marginal y un 50% en estado deficiente, en el estudio de tráfico durante 3 días, tomando los días lunes con 3319 veh/día, jueves con 3428 veh/día y viernes con 2853 veh/día, se determinó un ESAL de 22,886,634.1 (EE), de acuerdo a las características del terreno se encontró un CBR favorable promedio al 90% y un rediseño del pavimento con espesores mucho más elevados a los actuales. como conclusión se llegó a demostrar los beneficios que se tiene al realizar la conservación vial a los pavimentos que no cuentan con un mantenimiento adecuado son: El tipo de circulación vehicular será saludable, durabilidad de la estructura del pavimento flexible, evitar la presencia de daños, tardar el deterioro de las vías y rejuvenecer el pavimento.

Palabras clave: Conservación vial, Rehabilitación y evaluación

Abstract

This research report assumed the general objective of establishing the benefits of road conservation in the rehabilitation of flexible pavement. In this applied research, the non-experimental method of cross-sectional and causal explanatory design was used, collecting field data and laboratory information to interpret new results found. The results were obtained according to the evaluation of the flexible pavement applying the VIZIR methodology that 50% is in a marginal state and 50% in a deficient state, in the traffic study for 3 days, taking on Mondays with 3319 vehicles / day, Thursday with 3428 veh / day and Friday with 2853 veh / day, an ESAL of 22,886,634.1 (EE) was determined, according to the characteristics of the terrain a favorable average CBR was found at 90% and a redesign of the pavement with much higher thicknesses at the current ones. As a conclusion, the benefits of road conservation on pavements that do not have adequate maintenance were demonstrated: The type of vehicular circulation will be healthy, durability of the flexible pavement structure, avoid the presence of damage, delay the deterioration of the roads and rejuvenate the pavement.

Keywords: Road maintenance, Rehabilitation and evaluation

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática: En este mundo las vías de transporte es uno de los elementos indispensables para la humanidad ya que facilitan el rápido acceso y conexión de pueblos generando dinamismo social, es por ello que la avenida Lomas de Carabayllo - Carabayllo hoy en día presenta uno de los problemas más difíciles en su infraestructura y todo su componente de pavimentación, su estado es un verdadero dolor de cabeza para los transportistas y personas que en habitual utilizamos esta red de acceso, un alto grado de su trayectoria presenta desgaste del pavimento, baches, hundimientos, desprendimiento de materiales, deformaciones, agrietamientos, etc., esto afecta directamente a la inmensa población que radica en su entorno por la constante polvareda que inquieta la visibilidad y la tranquilidad de personas, ya que influye en sus viviendas, centros de recreación y los más importante en los colegios ya que los niños son más vulnerables a este tipo de contaminación y tránsito. Las causas de los daños que se encuentran en la pavimentación son al incremento poblacional esto trae consigo la sobrecarga vehicular, el tiempo de vida útil, la falta de mantenimiento, materiales aplicados, etc. Esta vía genera un aspecto negativo por su estado actual, ya que por esta avenida no solo es el tránsito de personas aledañas al lugar también comprende como uno de los accesos importantes de turistas que transitan a una de las Reservas Ecológicas de Lima (Lomas de primavera-Carabayllo) con más de 1700 hectáreas ideales para el turismo e investigación, la importancia de la aplicación de técnicas para conservar en un buen estado la avenida y el desarrollo de esta importante población.

Se intenta difundir una sabiduría de prevención que impida el deterioro temprano de los pavimentos, mediante actividades periódicas y rutinarias que frenen de manera oportuna, de tal forma que se debe actuar con permanencia para tener las carreteras en óptimo estado de serviciabilidad.¹

_

¹ (SERVIU METROPOLITANO, 2014. pág. 4)

Es por ello que nos planteamos esta **problemática** ¿Qué beneficios tiene la conservación vial en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo - Carabayllo 2020?

Problemas específicos: ¿De qué manera influye la evaluación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?

¿De qué manera influye el estudio de tráfico del pavimento flexible en la conservación vial de la av. Lomas de Carabayllo?

¿De qué manera influyen las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?

¿De qué manera influye el diseño del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabyllo?

Justificación de estudio: Este trabajo tiene la finalidad de aportar técnicas y experiencias de autores y criterios que se basan en nuestra realidad problemática, el cual es conveniente el uso ya que nos ayudará a examinar las condiciones y estado actual del pavimento flexible y su relación con la conservación vial y rehabilitación del pavimento.

El propósito de esta investigación está en contribuir soluciones a las fallas comunes que a menudo vemos en nuestras vías de tránsito, de la misma manera contribuir con la población estudiantil y personas que estén buscando controlar y analizar los niveles de deterioro del pavimento. **Justificación de relevancia social:** Mejorar la calidad de transporte saludable mejorando su aspecto deplorable y negativo, ya que la Av. Lomas de Carabayllo presenta un alto nivel de daños en su trayectoria, **Justificación por conveniencia:** Con la investigación se pretende la reparación de los pavimentos antes que estos se deterioren en su totalidad, debido a que los costos son muy elevados

para su reconstrucción a comparación de sus mantenimientos adecuados. **Justificación de carácter ambiental:** Disminuir la polvareda de la zona ya que Carabayllo es uno de los distritos más contaminados de Lima, también contribuir con el impacto ambiental dicha Av. Tiene un acceso cercano a una de las reservas ecológicas de Lima (Lomas de Primavera).

Los objetivos de dicha investigación se mencionan a continuación:

Objetivo general: Fundamentar los beneficios de la conservación vial en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo - Carabayllo 2020.

Objetivos específicos: Demostrar cómo influye en la evaluación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

Analizar cómo influye el estudio de tráfico del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

Determinar cómo influyen las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

Determinar cómo influye el diseño del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

Hipótesis general: La aplicación de la conservación vial beneficia en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo - Carabayllo 2020.

Hipótesis específicas: La evaluación del pavimento flexible influye en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

El estudio del tráfico del pavimento flexible influye en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

Las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del pavimento flexible influyen en la conservación vial de la A v. Lomas de Carabayllo.

El diseño del pavimento flexible influye en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

II. MARCO TEÓRICO

Patarroyo (2019), dentro de su tesis presentado como requisito para optar al título de profesional en Ingeniería Civil titulada "Evaluación de patologías método VIZIR en pavimentos flexibles y posibles técnicas de rehabilitación del tramo comprendido entre el km 8+500 hasta el km 9+000 de la vía Ibagué— Rovira, Departamento del Tolima", de la Universidad Cooperativa de Colombia Facultad de Ingenierías programa de Ingeniería Civil, cuyo objetivo general fue evaluar e identificar con la metodología VIZIR las patologías que se presentan en el pavimento flexible del tramo comprendido entre el k8+500 hasta el k9+000 de la vía municipio de Rovira- Ibagué, departamento del Tolima. Su conclusión fue la vía Ibagué-Rovira dentro de los tramos km 8+500 al 9+000 está clasificada en un tránsito medio bajo. donde al foro de tránsito lo determino que los vehículos comerciales C4, C5 y >C5, no circulan por dicho sector se debe a las características geométricas de la vía también a su capacidad y nivel de servicio que es de tipo E; de acuerdo al índice de deterioro superficial arrojó un valor de (5) que indica que está en un estado deficiente debido a la falta de un mantenimiento periódico.

Riveros y Gaitán (2019), dentro de su tesis presentado para optar al título de Ingeniero Civil titulada "Determinar el deterioro del pavimento flexible mediante metodología de auscultación VIZIR y PCI con relación al CBR y la estructura de pavimento", de la Universidad Distrital Francisco José de Celdas Facultad Tecnológica Ingeniería Civil, Bogotá D. C; cuyo objetivo general fue determinar la relación que existe entre el CBR y la estructura de pavimento con cada una de las metodologías de auscultación VIZIR Y PCI. Su conclusión fue que es más práctica al aplicar la metodología VIZIR los procesos son más rápidos y menos laboriosos el cual son utilizados para carreteras en rehabilitación; según la información identifica como falla predominante a la de (desgaste superficial) con un 19.58% de la zona estudiada, para el CBR de la subrasante arrojó un valor de 2% siendo esta una de las condiciones estructurales más bajas al momento de emplearse el diseño.

Julián (2019), en la tesis para aspirar al Grado de Doctor en Ingeniería titulada "Estudio de Riesgos Asfálticos de Liga entre Capas Asfálticas para Rehabilitación de Pavimentos Flexibles Frezados", Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La plata. Su objetivo principal es: Investigar la aplicación óptima de los riesgos de liga sobre pavimentos asfálticos frezados, a fin de su refuerzo con capas asfálticas en caliente, en base a particularidades de los materiales y su implicancia estructural, desarrollando las conclusiones a continuación: Mediante esta tesis se ha podido investigar la aplicación óptima de los riesgos de liga sobre pavimentos asfálticos fresados, a fin de su refuerzo con capas asfálticas en caliente en base a particularidades de los materiales utilizados más frecuentemente en la zona central de la argentina y su implicancia estructural.

Baladi, Dawson, Musunuru, Prohasca y Thomas (2017), en su investigación "Pavement Performance Measures and Forecasting and the Effects of Maintenance and Rehabilitation Strategy on Treatment Effectiveness" Tuvo como objetivo Cuantificación del impacto del rendimiento de las características específicas de diseño y su declaración de problemas "características comunes de los pavimentos de Concreto Asfalto y Concreto de Cemento Portland de bajo rendimiento" fue un estudio aplicado no experimental de aspecto descriptivo. La conclusión está basada en las medidas de rendimiento del pavimento.

Huamán (2019), dentro de la tesis para optar el título de Ingeniero Civil titulada "Evaluar las condiciones del pavimento flexible y plantear técnica de conservación de la Av. Vienrich – Provincia de Tarma – 2019", Universidad Católica Sedes Sapientiae Facultad de Ingeniería Civil. Su objetivo general fue evaluar las condiciones del pavimento flexible y plantear técnicas de conservación en la Av. Vienrich en el año 2019. La metodología enmarcada como línea matriz la infraestructura es para el transporte dentro del campo de los pavimentos, el diseño es no experimental debido al no realizar manipulación de las variables, sino que se basa en la en observar y analizar fenómenos del contexto, la muestra está conformada por la Av. Vienrich. La conclusión menciona que la condición del pavimento de la Av. se

encuentra en estado regular de manera que clasifica la vía urbana en 50% el pavimento flexible en estado malo y en 17% en estado bueno, describe que las fallas con mayor magnitud fueron la desintegración por baches con 42% y el hinchamiento con un porcentaje menor del área total de 3%.

Henríquez (2019), dentro de la tesis para optar el grado de Maestro en Transportes y Conservación Vial titulada "propuesta de mejora vial en la intersección de las avenidas Miguel Grau y Gulman en la ciudad de Piura, Piura", Universidad Privada Antenor Orrego Escuela de Posgrado. Su objetivo general fue determinar de qué manera una propuesta vial mejora el tránsito en la intersección de las avenidas Miguel Grau y Gulman en la ciudad de Piura. La metodología es un diseño de investigación descriptiva encargadas en conocer las situaciones a través de la descripción exacta, la muestra está conformada por vehículos que circulan por la Av. Miguel Grau y Av. Gulman durante las 24h diarias de los 7 días de la semana de aforo. La conclusión fue que de acuerdo a resultados las variaciones del volumen de tráfico durante los días ejecutados presentan la misma tendencia de comportamiento dentro de las horas que presenta una demanda máxima entre las horas 7:00 a.m. a 21:00 p.m. En relación a la demanda presenta un día más desfavorables un volumen máximo de 25442 veh. mixtos /día.

ALCOCER (2018), realizó la tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil titulada "Rehabilitación de pavimentos flexibles para la conservación vial empleando mezclas en caliente en la carretera Puerto Bermúdez San Alejandro – 2018", Universidad Cesar Vallejo Facultad de Ingeniería Civil Lima, Perú. Donde su objetivo general es Identificar de qué manera la conservación vial influye en las propiedades físicas del terreno de fundación en las carreteras puerto Bermúdez – San Alejandro. Donde concluye lo siguiente: El espesor de mejoramiento en los sectores con coeficiente de compresibilidad (Cc) medio-alto e Índice Consistencia (Ic) bajo, se establecerá a partir de los esfuerzos en comprensión que inducirían al pavimento y la capa de mejoramiento al terreno, para esto aplicaremos el concepto de Boussinesq. Este criterio general consiste en predeterminar un espesor de mejoramiento y verificar

que las cargas aplicadas en la superficie no excedan un valor máximo permisible de esfuerzo a la profundidad de análisis.

Los *pavimentos flexibles* conocidos como pavimento asfáltico, está integrado por bases granulares y la carpeta asfáltica dicha estructura está diseñada para soportar las cargas de tránsito con espesores requeridos según las características que presente la zona evaluada, además la subrasante que se basa en el soporte de todas las capas en mención.²



Figura 1. Esquema de capas del pavimento flexible

La *conservación vial* es un grupo de acciones necesarias para el mantenimiento o conservación de una carretera buscando relevancia en buenas condiciones de tráfico compatibles con sus características geométricas, además mejorar el estado del pavimento y garantizar la seguridad en los desplazamientos en la vía.³

² (ROMERO , 2017 pág. 22)

³ (SALVATIERRA, 2017 pág. 14)

La conservación abarca aquel vinculado de acciones enfocadas a resguardar tales vías en situaciones de circulación innegable, cómoda y fácil a un pequeño coste integral para la sociedad.⁴

La conservación rutinaria es un conjunto de acciones que se realizan permanentemente para el cuidado de toda la extensión de la vía, donde su finalidad es resguardar todos los elementos del camino con el mismo número de alteraciones o daños y, en consecuencia, mantener una conservación de las condiciones que presentaban después de la rehabilitación.⁵

Dentro de la conservación rutinaria consiste en dar solución a las presencias de las fallas comunes que encontramos en las vías: sellado de fisuras y grietas en calzada, parchado superficial y profundo en calzada.



Figura 2. Fisuras longitudinales



Figura 3. Fisura en las huellas de transito

⁴ (MORENO, y otros, 2018 pág. 8)

⁵ (Ministerio de Transportes y Comunicaciones , 2014 pág. 8)



Figura 5. Parchado superficial

Figura 4. Parchado profundo

La conservación periódica se denomina al conjunto de actividades que se realizan en periodos, por lo general más de un año manteniendo el propósito de obviar el agravamiento de desperfectos mayores [...] este tipo de conservación es la reconformación de plataforma existente y reparaciones de elementos físicos de la vía.⁶

En la conservación o mantenimiento periódico se tiene las características o presencias más difíciles con mayor severidad en su expresión donde estas se curen para resistir un mayor tiempo de servicio, de forma que se retarde su tiempo de desgaste o deterioro. Para ello tenemos el sello asfáltico, recapeo asfáltico, frezado en carpeta asfáltica y microfrezado.

El objetivo de estas técnicas de conservación es recuperar las condiciones que presenta la superficie, calzadas desgastadas o pulidas, desprendimiento de agregados de la estructura del pavimento, de manera eficaz contribuir con una saludable circulación de vehículos y minimizar la formación de daños más severos.⁷

⁶ (MTC – Mantenimiento o Conservación-08-2014 pág. 353)

⁷ (Ministerio de Transportes y Comunicaciones , 2014 pág. 325)



Figura 7. Sello asfáltico



Figura 6. Recapeos asfáltico



Figura 9. Fresado de carpeta asfáltica



Figura 8. Microfrezado de carpeta

El *mantenimiento tradicional* se trata de realizar mantenimiento normal corrigiendo en su momento oportuno los deterioros pequeños que presenta la vía para evitar que éstas progresen y de tal manera obliguen un arreglo total de reconstrucción. En donde se describe términos de trabajos que se realizarán: Relleno de grietas, renivelación, baches, etc.⁸

^{8 (}SERVIU METROPOLITANO. 2014, pág. 20)

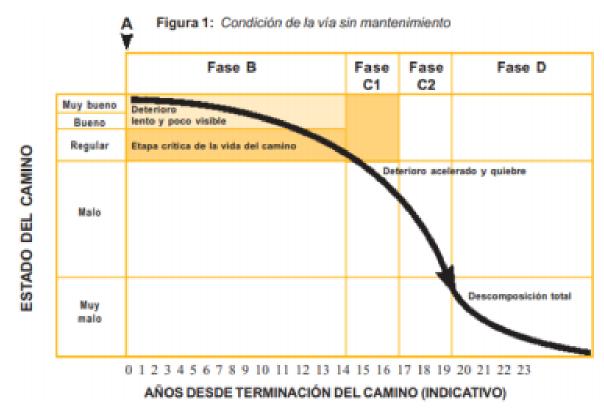


Figura 10. Condiciones de la vía a falta de mantenimiento

El método de *rejuvenecimiento* es la calidad de materiales o técnicas que se empleen para rejuvenecer el pavimento siempre es bienvenido porque alarga la vida útil significativamente, por ello tomamos en cuenta XPHALT para esta investigación. Es un material asfáltico polimerizado en estado líquido de alta afinidad, está formado únicamente de materia prima derivados del petróleo.⁹

El sello de agregado en pavimentos asfálticos se utiliza para proteger al pavimento de los efectos destructivos del sol y el agua, también acrecienta la resistencia al deslizamiento de la superficie del pavimento, esto ocurre porque la cobertura de agregado desarrolla la textura superficial del pavimento.¹⁰

⁹ (SERVIU METROPOLITANO. 2014, pág. 20)

¹⁰ (SERVIU METROPOLITANO. 2014, pág. 24)

Este método se basa en preservar el pavimento, ya que la estructura del pavimento debe mantenerse seco debido que las grietas dejan pasar a capas y partículas que afectan su capacidad, de tal manera que se recomienda de carácter primordial realizar mantenimiento para conservar en buen estado el pavimento, ya que en los materiales de relleno su aporte se recomienda para emulsiones de asfalto y sellado de grietas.

Tabla 1. Defectos admisibles en un pavimento para absorber un sello de agregados

Tipo de defecto	Defecto	Severidad	Extensión máxima
Estructural	Grietas por fatiga.	Moderada (< 3mm)	15%
Funcional	Perdida de agregados	Perdida de agregados finos.	30%
	Exudación (1)	Moderada.	10%
Funcional	Grietas transversales y	< 6 mm sellados.	109/
	longitudinales	< 3 mm	10%

Fuente: Manual de carreteras.

El Bacheo superficial en pavimentos asfálticos percibe la reparación y el reemplazo de áreas precisas del pavimento que se localicen deterioradas, siempre que lo afectado sea directamente a la carpeta asfáltica, encontrándose en condiciones aceptables las demás carpetas. Bacheo manual: Se denomina como bacheo manual, la manera habitual que reside en la remoción manual de la zona deteriorada, la limpieza de las paredes resultantes para posteriormente colocar un imprimante o un riego de liga, según pertenezca, para consumar con la distribución de una mezcla asfáltica". a) Expulsión del área inservible se recomienda que: Inicialmente se concrete el área por remover, localizando con pintura, de forma rectangular o cuadrada, percibiendo toda la zona imperfecta que presente fallas o un bache. Debe incluir, lo concreto en metodología para la mediación definitiva de emergencia. b) las mezclas de asfalto se efectúe un corte de manera que las paredes queden totalmente verticales. por la cual se emplean sierras, de preferencia, también se puede utilizar taladros etc. c) La destitución alcanza hasta una hondura en que las mezclas no exhiben signos de

agrietamientos o fisuras y, en cuestión de baches, alcancen como mínimo hasta el punto más hondo de él. d) Se asuma específico cuidado de no perjudicar la base granular existente bajo las capas asfálticas.¹¹

Este método consiste en reponer de una porción de la carpeta asfáltica que presenta daños, dándose debido a desprendimientos, desintegración inicial de agregados en zonas debido a la fatiga y terreno frágil, entonces a ello la reparación y reemplazo de zonas del pavimento en condiciones de deterioro es útil colocar mezclas en caliente en áreas puntuales del pavimento siempre que inquieten a la carpeta asfáltica.

La rehabilitación del pavimento flexible se denomina a aquellos trabajos de corrección destinados a restaurar el tiempo servicio del pavimento concediéndole la capacidad estructural necesaria para el soporte eficientemente de las solicitudes de tránsito durante un cierto ciclo de servicio adicional.

El *control de daños* son criterios de mantenimiento oportuno para impedir daños importantes donde estos requieren un proceso mínimo en su gravedad, responsabilidad por la gestión del mantenimiento que corresponde a los gobiernos regionales y locales. Actividades de mantenimiento: Mantenimiento rutinario, Mantenimiento periódico, Mantenimiento de emergencia. Tareas de mantenimiento: inventario e inspección, determinación de tipo de mantenimiento, estimación de recursos, identificación de prioridades, programa de trabajo y medición del comportamiento, monitoreo.¹²

-

¹¹ (SERVIU METROPOLITANO. 2014,pág. 25)

¹² (Norma CE.010 , 2016 pág. 29)

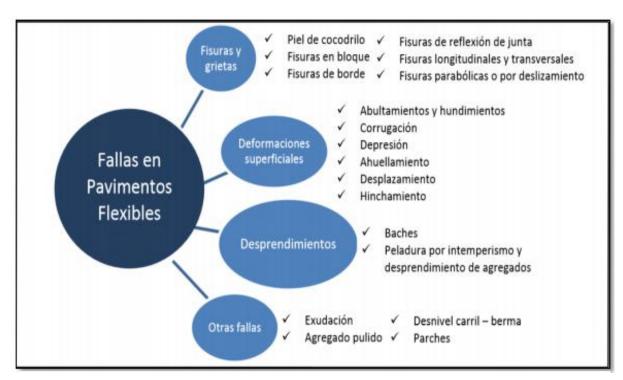


Figura 11. Fallas de los pavimentos flexibles

Los *criterios para el mejoramiento* es la operación de reparación de baches y reemplazar áreas del pavimento que se encuentren en condición de deterioro afectando a gran parte de la superficie de rodadura, cuando el daño esté afectando tanto a las carpetas como parte de la base y sub base granular.

Estos procedimientos se deben aplicar para reparar las áreas que presentan fallas en su estructura según el origen por agrietamiento de las diversas capas asfálticas o el debilitamiento de la base, sub base y/o subrasante Manual de Carreteras-Conservación vial.¹³

El *nivel de severidad* son daños que evolucionan con el tiempo, interviniendo de manera ascendente la integridad del pavimento donde se definen tres niveles de

-

¹³ (Manual de Carreteras, PAG 2-1-C400)

severidad para cada daño (bajo, medio y alto) estos permiten caracterizar el nivel de avance del deterioro del pavimento.¹⁴

Tabla 2. Requisitos de los pavimentos

Elemer	Tipo de Pavimento	Flexible	Rígido	Adoquines	
Si	ub-rasante	Suelos Granulares - Procto Suelos Cohesivos - Procto		5 % de compactación: Granulares - Proctor Modificado Cohesivos - Proctor Estándar	
	0 0	Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas			
	Sub-base	CBR ≥ 40 % 100% Compactación Proctor Modificado	CBR ≥ 30 % 100% compactación Proctor Modificado		
Base		CBR ≥ 80 % 100% Compactación Proctor Modificado	N.A.*	CBR ≥ 80% 100% compactación Proctor Modificado	
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.	
Espesor	Vías locales	≥ 50 mm		≥ 60 mm	
de la	de la Vías colectoras ≥ 60 mm ≥ 15		≥ 150 mm	≥ 80 mm	
capa de	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**	
rodadura	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**	

Fuente: (NTE CE.010) Para Pavimentos Urbanos.

Tabla 3. Criterios para el método de mezclas

Criterio en el Método	Vías locales	Vías Colectoras y Arteriales	Vías Expresas EAL ≥ 10 ⁶ Tránsito Pesado	
Marshall de Diseño de Mezclas*	EAL < 10 ⁴ Tránsito Liviano	10 ⁴ ≤ EAL < 10 ⁶ Tránsito Mediano		
Números de golpes en cada cara de la probeta	35	50	75	
Estabilidad mínima, kN	3,4	5,44	8,16	
Flujo, 0,25 mm (min - max)	8 - 18	8 - 16	8 -14	
Porcentaje de vacíos llenos de aire**, (min - max)	37- 5	3 - 5	3 - 5	
Por <mark>centaje de vaci</mark> os, en el agregad <mark>o mine</mark> ral***, VMA (min - max)	Ver Tabla 32			
Porcentaje <mark>d</mark> e vacíos llenos de asfalto <mark>, VFA (min</mark> – max)	70 - 80	65 -78	65 -75	

Fuente: (NTE CE.010) Para Pavimentos Urbanos.

¹⁴ (MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES , 2016 pág. 11)

La *evaluación estructural* es la intervención de la superficie según la condición que presente el pavimento, el cual debe ser exhausto una evaluación del sistema de drenaje, tipos de materiales que lo constituyen la estructura y la determinación de espesores del pavimento. Esto ayudará a valorar la estructura en presencia de una intervención de rehabilitación donde se basa con un estudio de suelos y capas que lo constituyen, medición de deflexión superficial del pavimento.¹⁵

La evaluación funcional se considera tanto su magnitud y la severidad de las fallas tal manera tener un indicativo de referencia a su condición, donde se tendrá la exposición de la condición del pavimento (VIZIR) de forma que determinen el estado del pavimento.

El estudio de tráfico durante el periodo de diseño del pavimento, es un factor muy importante es el estudio de tránsito, ya que este es diseñado para el soporte del efecto acumulativo del mismo durante cualquier lapso de tiempo. El periodo que es escogido en años para el cual se diseña el pavimento, se denomina periodo de diseño. Al finalizar esta fase se espera que el pavimento solicite compromisos de reparación y rehabilitación, de tal manera perfeccionar el tránsito adecuado en la vía. 16

-

¹⁵ (CONZA, 2016 pág. 20)

¹⁶ (MINAYA, y otros, 2000 pág. 88)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación de acuerdo al fin:

La investigación de **tipo aplicada**, debido que su intención fue describir de manera detallada cómo va desarrollándose el problema ya que está establecida y es conocida por el investigador que lo utiliza para responder preguntas específicas, la investigación aplicada es una forma de conocer los contextos con una prueba científica. ¹⁷

Tipo de investigación de acuerdo al nivel:

Es **explicativa causal** lo cual se determinó a través de resultados, se aspira en explicar las causas del problema o cuestiones que están relacionadas con el fenómeno. Por lo tanto, este trabajo de investigación explica los factores del problema de cómo ha influido el cual es necesaria la formulación de la hipótesis, de tal forma sería **multivariada**. ¹⁸

Tipo de investigación de acuerdo al diseño metodológico:

La investigación es **no experimental**, es señalar que no es necesario hacer experimentos porque las variables no serán manipuladas, puesto que solo se busca información relacionada al problema.

Es de corte **transversal**, porque se hace recolección de datos en un momento dado, para describir y analizar las variables. De manera que va de acorde con el diseño no experimental.¹⁹

Tipo de investigación de acuerdo al enfoque:

El siguiente trabajo consta de un enfoque **cuantitativo**, ya que parte de una hipótesis cuyo resultado se representará numéricamente, es decir, en cuanto a evaluación del

-

¹⁷ (VARGAS, 2009 pág. 159)

¹⁸ (HERNÁNDEZ, y otros 2014 pág 157)

¹⁹ (HERNÁNDEZ, v otros 2014 pág 154)

pavimento, estudio de tráfico y características físicas y mecánicas del terreno de

fundación del pavimento flexible.

"todo proyecto de investigación comprende en dos enfoques principales: el enfoque

cuantitativo y el enfoque cualitativo". Prácticamente consiste en utilizar las estadísticas

para probar hipótesis y analizar la causa-efecto del trabajo, su principal

fundamentación se da en los números como datos.²⁰

3.2. Variable y operacionalización

Variables

Las variables son como atributos de cualidades observables que tiene una persona, el

cual expresa las magnitudes que varían independientes o continuar según la

clasificación de sus variables. Las variables son todo aquello que vamos a medir,

inspeccionar y estudiar en la investigación o estudio.²¹

Variable independiente (X): Conservación vial

Variable dependiente (Y): Rehabilitación del pavimento flexible.

Operacionalización de variables.

Definición Conceptual:

Variable independiente (X): Conservación vial: La Conservación de carreteras tiene

como propósito mantenerlas en buen estado de operación, de tal manera se

mantengan en buenas condiciones los costos de operación y no tener un notable

crecimiento que inquieten directamente el tiempo y la economía de los usuarios.²²

Variable dependiente (Y): Rehabilitación del pavimento flexible: Las técnicas de

rehabilitación para pavimentos deteriorados, significa identificar donde la estructura y

²⁰ (HERNÁNDEZ, y otros, 2010 pág. 14)

²¹ (ÑAUPAS, 2014 pág. 186)

²² (Secretaría de Transportes y Comunicaciones , 2014 pág. 5)

19

la funcionalidad presentan problemas en la base o carpeta, de tal manera de darles solución temporal a los problemas que presenta el pavimento.²³

Definición operacional

Variable independiente (X): Conservación vial: Con esta forma de operaciones se busca alcanzar un estado óptimo de la carretera, mejorando su accesibilidad y recuperar un tránsito saludable.

Variable dependiente (Y): Rehabilitación del pavimento flexible: La rehabilitación de pavimentos amerita la concentración de métodos tanto observables y aplicables para aportar en su proceso de reparación.

Indicadores

Variable independiente (X): Conservación vial:

Rutinaria	Periódica

Variable dependiente (Y): Rehabilitación del pavimento flexible:

Evaluación del	Estudio de	Características físicas y	Diseño del
pavimento	tráfico	mecánicas del terreno de	pavimento
		fundación	flexible

Instrumentos

Ficha de recolección de datos:

- MTC Manual de carreteras Mantenimiento o conservación vial
- Norma CE.010 Pavimentos urbanos
- Norma AASHTO-93
- Metodología VIZIR

-

²³ (OSUNA, 2008 pág. 122)

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población

Es el vinculado total de individuos, objetos o medidas que poseen algunas características comunes observables en un lugar y en un momento determinado. Para el desarrollo de una investigación se debe tener como referente las características: homogeneidad, tiempo, espacio y cantidad.²⁴

La población estará conformada por la Av. Lomas de Carabayllo – Carabayllo.

Muestra

La muestra es un subconjunto puntualmente específico de la población. donde el tipo de muestra que se seleccione dependerá de la calidad y cuán representativo se quiera sea el estudio de la población. donde se debe tener en cuenta los aspectos: Aleatoria, estratificada, sistemática.²⁵

La muestra está compuesta por 850 m. de la Av. Lomas de Carabayllo, el tramo comprende entre las Avenidas. Norte Sur y Sta. María.

Muestreo

El muestreo se precisa como el arte mediante el cual se deduce la muestra de la población. El muestreo será de tipo **no probabilístico** debido a que la muestra está definida por el investigador, es decir, no se optó al azar, se escogió la zona con más nivel de investigación para la obtención de la muestra.²⁶

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Estas técnicas son importantes ya que pueden emplearse en la investigación científica, las técnicas son para:

Recopilar información documental

²⁵ (WIGODSSKI, 2010)

²⁴ (WIGODSSKI , 2010)

²⁶ (NIÑO, 2011 pág. 57)

- Recolectar datos de campo

- Datos de laboratorio

La técnica que se usará es **la observación** el cual es un mecanismo fundamental en todo proceso de investigación, donde el investigador se apoya para obtener una gran cantidad de datos, donde gran parte de la ciencia ha crecido mediante la observación.²⁷

Instrumentos de recolección de datos

Se utilizará **ficha de recolección de datos**, como instrumento principal en donde básicamente recogen datos que se obtienen mediante la observación de la realidad física y natural de los pavimentos y ensayos que se realizarán para los mismos.

Validez

Con relación a la validez, un diseño de investigación supone que simboliza un conjunto de momentos lógicos donde se consigue atribuir la eficacia de un diseño dado, de acuerdo a ciertos experimentos lógicos. ²⁸

Respecto a lo mencionado se destaca la importancia de los indicadores en un trabajo de investigación, ya que nos permite estudiar la realidad del problema en este caso, se destaca la elaboración del instrumento de recolección de datos, (ficha de recolección de datos).

Confiabilidad

La confiabilidad se refiere al grado de confianza o seguridad con el cual se pueden aceptar los resultados obtenidos por un investigador basado en los procedimientos utilizados para efectuar su estudio, se relaciona con los estándares de la información precisa que se va a utilizar, empleando normas, manuales y antecedentes

²⁷ (DÍAZ, 2011)

²⁸ (YIN, 2009 pág. 40)

22

confidenciales el cual los resultados que vamos a obtener sean los más exactos posibles.²⁹

3.5. Procedimientos

- Para el objetivo que comprende la evaluación del pavimento, se elaboró una ficha para el registro de información el cual comprende en salir a campo anotar la descripción de los diferentes tipos y gravedad de fallas que presenta el pavimento flexible, de manera que procesamos dicha información tomando como referencia el método VIZIR (Visión Inspection de Zones et Itinéraires À Risque) para analizar los tramos en estado eficiente y deficiente.
- Se elaboró una ficha para el estudio de tráfico, donde acudimos a la zona de estudio durante tres días de la semana: lunes, jueves y viernes para analizar la cantidad de promedio de vehículos que transitan en la Av. La información es esencial para determinar los espesores de la estructura del pavimento flexible en su diseño.
- La recolección de información sobre las características físicas y mecánicas del terreno de fundación, acudimos a la zona de estudio para realizar dos calicatas, se obtuvo una muestra de 80 kg por cada calicata ejecutada. Se llevó las muestras al laboratorio para obtener información que contiene el terreno de dicha Avenida, donde obtendremos valores específicos para el diseño del pavimento flexible.
- Finalmente se realizó un diseño del pavimento flexible tomando como referencia la norma AASHTO-93.

²⁹ (BRIONES, 2000 pág. 59)

3.6. Métodos de análisis de datos

La investigación se desarrolló empleando el sistemas de **Análisis descriptivos** la cual el análisis de datos será los ensayos necesarios que se efectuará de manera sintetizada siguiendo rigurosamente el Manual de Ensayos de Materiales 2016 que establece el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, además la ficha de recolección de datos empleando tablas, gráficos, estadísticos, normas (CE.010), Excel, lo cual nos permitirá realizar observaciones y obtener resultados de estadística para su interpretación.

3.7. Aspectos éticos

Con fines de lograr un buen trabajo de investigación, se requiere respetar los principios y normativas de la Universidad César Vallejo, ya que la información será útil para compañías públicas y privadas la cual dispongas de dicha información para sus proyectos además de aplicar la honestidad con respecto a la elaboración de los resultados y sobre todo se respetó la investigación de los autores considerándolos como fuente bibliográfica de información.

IV. RESULTADOS

4.1. Descripción de la zona de estudio

Nombre de la tesis:

Aplicación de técnicas de conservación en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo – Carabayllo 2020

Acceso a la zona de trabajo:

El ingreso a la zona donde se realizó el proyecto beneficiará directamente a la Av. Lomas de Carabayllo, la intersección de inicio es la Av. Norte Sur hasta el cruce con la Av. Sta. María.

Ubicación política:

El lugar de estudio se ubicó en la región de Lima, Provincia de Lima, Distrito de Carabayllo donde sus limitaciones se muestran a continuación.

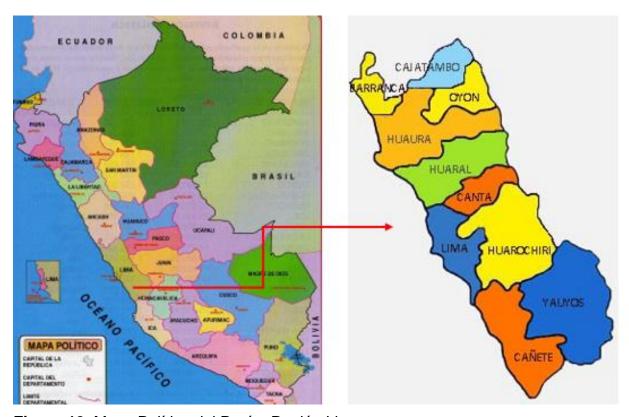


Figura 12. Mapa Político del Perú y Región Lima

Ubicación del proyecto:

Provincia y Departamento de Lima



Figura 13. Mapa de los Distritos de Lima

El Distrito de Carabayllo limita por:

Norte y Noreste con el Distrito de Santa Rosa de Quives (Provincia de Canta).

Sur con el Distrito de Comas.

Este con el Distrito de San Antonio de Chaclla (Provincia de Huarochirí).

Oeste con el Distrito de Puente Piedra y el Distrito de Ancón.

Esta zona de estudio se designó con el fin de mejorar las condiciones deplorables del pavimento flexible de la Av. Lomas de Carabayllo para poder recuperar parte del tránsito y circulación saludable, ya que se está evidenciando múltiples fallas. A su vez buscar formas de solucionar el estado del pavimento aplicando métodos de recuperación y realizando estudios preliminares para la rehabilitación del mismo, el cual todo lo que se expresa anteriormente es con uso de interés para el desarrollo de la tesis.

Ubicación Geográfica

El Distrito de Carabayllo está dentro de las coordenadas 11°51′00″S 77°02′00″O, presenta un área de aproximadamente de 346.89 km2, con una altitud media de 230-500 m. s. n. m. en la actualidad 2020 cuenta con una población de 320 392 hab.

La zona de estudio para realizar la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo, tiene una extensión aproximada de 3.0 km de longitud perteneciente a los distritos de Carabayllo y Puente Piedra, tomando como referencia a la altura del Ovalo Zapallal. A continuación, con ayuda del Google Maps se muestra en la figura la zona de estudio.



Figura 14. Ubicación de la zona de estudio de forma satelital

4.2. Trabajos de Campo y procedimiento de evaluación

4.2.1. Evaluación del pavimento según la metodología VIZIR.

Esta metodología consistió en identificar el índice de deterioro de las fallas que presentan los tramos que se eligió para su intervención de manera que la información recogida de campo nos brinda datos que describen las condiciones que se encuentra esta Av. Lomas de Carabayllo.

El trabajo en campo consistió en separar la muestra de 850 m de longitud en tramos de 100m identificando las dimensiones de las fallas y descripción de las mismas según las tablas siguientes.

Tabla 4. Deterioro de tipo A

Nombre del deterioro	Código	Unidad de medida
Ahuellamiento	AH	m
Depresiones o hundimientos longitudinales	DL	m
Depresiones o hundimientos transversales	DT	m
Fisuras longitudinales por fatiga	FLF	М
Fisuras piel de cocodrilo	FPC	М
Baches y parcheos	В	m

Fuente: Extracción del Manual (INVIAS).

Tabla 5. Deterioro de tipo B

Nombre del deterioro	Código	Unidad de medida
Fisura longitudinal de juntas de construcción	FLJ	m
Fisura transversal de junta de construcción	FTJ	m
Fisuras de contracción térmica	FCT	m
Fisuras parabólicas	FP	m
Fisuras de borde	FB	m
Ojo de pescado	0	un
Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la	DM	m
mezcla		
Perdida de la partícula de ligante	PL	
Perdida de agregados	PA	m
Descascaramiento	D	m2
Pulimento de agregados	PU	m
Exudación	EX	m
Afloramiento de mortero	AM	m
Afloramiento de agua	AA	m
Desintegración de los bordes del pavimento	DB	m
Escalonamiento entre calzada y berma	ECB	m
Erosión de las bermas	EB	m
Segregación	S	m

Fuente: Extracción del Manual (INVIAS).

Para la relación de datos medimos la gravedad de daños, luego se clasifica la gravedad de daños en las tablas.

Tabla 6. Nivel de gravedad del deterioro (Tipo A)

DETERIORO	NIVEL DE GRAVEDAD								
	1	2	3						
Ahuellamiento	Sensible al usuario,	Deformaciones	Deformaciones que						
y otras	pero poco importante	importantes.	afectan de manera						
deformaciones	prof: < 20 mm	Hundimientos	importante la comodidad						
estructurales		localizados o	y la seguridad de los						
		ahuellamientos.	usuarios.						
		20 mm ≤ prof ≤ 40 ≤	Prof > 40 mm						
		mm							
Fisuras	Fisuras finas en la	Fisuras abiertas y a	Fisuras muy ramificadas,						
longitudinales	huella de rodamiento	menudo ramificadas	y/o muy abiertas.						
por fatiga	<6mm		Bordes de fisuras						
			ocasionalmente						
			degradados.						
Piel de	Piel de cocodrilo	Mallas más densas (Mallas con grietas muy						
cocodrilo	formada por mallas (<	< 500mm), con	abiertas y con						
	500 mm) con	pérdidas ocasionales	fragmentos separados.						
	fisuración fina, sin	de materiales,	Las mallas son densas						
	pérdida de materiales.	desprendimientos y	(< 200 mm), con pérdida						
		ojos de pescado en	ocasional de materiales						
		formación.							
Baches y	Intervención de	Intervenciones ligad	as a deterioro tipo A						
parcheos	superficie ligada a	Comportamiento	Ocurrencia de fallas en						
	deterioro tipo B	satisfactorio de la	las zonas reparadas						
		reparación							

Fuente: Extracción del Manual (INVIAS).

Tabla 7. Nivel de gravedad del deterioro (Tipo B)

			NIVEL D	E GRAVEDA	ND .		
DETERIO	RO	1		2	3		
				9)			
Grieta longitudinal construccion	de junta de	Fina y unica	mas) s despr	a (10 mm o sin endimiento ramificada	Ancha con desprendimientos o ramificada		
Grietas de contracci	on termica	Fisuras finas	finas con desprend	limientos, o		Anchas con desprendimientos	
Grietas parabolicas		Fisuras finas	Anchas s desprend	in limientos	Anchas despren	con dimientos	
Grietas d borde		Fisuras finas	Anchas sin desprendimientos		Anchas con desprendimientos		
Abultamientos		F < 20 mm	20 mm ≤	F≤ 40 mm	F > 40 n		
Ojos de pescado*	cantidad	< 5	5 a 10	< 5	> 10	5 a 10	
	Diametro (mm)	≤ 300	≤ 300	≤ 1000	≤ 300	≤ 1000	
Desprendimientos: Perdida de pel c Perdida de agre		Perdidas aisladas	Perdidas continuas		Perdidas generalizadas y muy marcadas		
Descascaramiento	Prof.(mm)	≤ 25	≤ 25 > 25		> 25		
	Area (m²)	≤ 0.8	> 0.8	≤ 0.8	> 0.8		
Pulimento agregado	The second leaves in the secon	No se definen nivele	s de grave		A		
Exudacion Exudacion	A STATE OF THE STA	Puntual	Continua sobre la banda de rodamiento		Continua y muy marcada		
Afloramientos: de mortero		Localizados y apenas perceptibles	Intensos		Muy intensos		
de agua Desintegracion de la pavimento	os bordes del	Inicio de la desintegracion	La calzada ha sido afectada en un ancho de 500 mm o mas		Erosion extrema que conduce a la desaparicion del revestimiento asfaltico		
Escalonamiento en	re calzada y	Desnivel de 10 a 50 mm	Desnivel 100 mm	entre 50 y	100 mm		
Erosion de las berm	as	Erosion incipiente	Erosion pronunciada		La erosion pone en peligro la estabilidad de la calzada y la seguridad de los usuarios		

Fuente: (INVIAS). Guía Metodológica para diseño de obras en rehabilitación de pavimentos de asfalto.

Índice de Fisuración (If): Las fisuraciones y agrietamientos depende de la gravedad y extensión de cada zona evaluada, en específico para fallas de tipo A.

Índice de Deformación (Id): Relacionadas para fallas de tipo A, es decir, Hundimientos, Ahuellamientos o depresiones longitudinales y transversales.

Índice de Deterioro Superficial *(Is)*: Se define de forma numérica la condición de la superficie del pavimento al mismo tiempo se manifiesta elecciones de intervención.

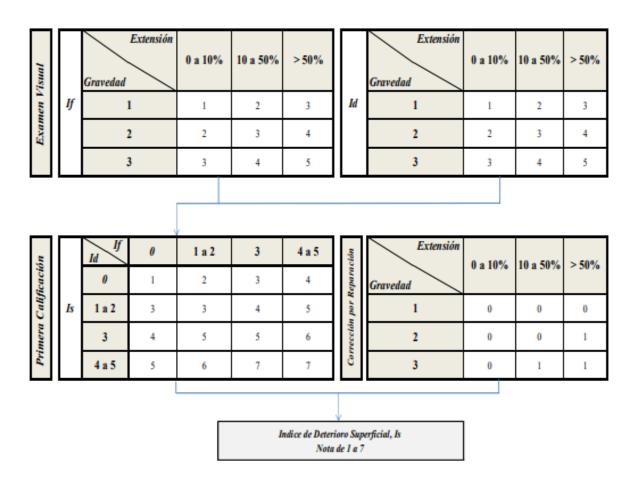


Figura 15. Flujograma para determinar el Índice deterioro Superficial (Is)

La clasificación final define tres situaciones con respecto a la capacidad que se encuentra el pavimento actualmente.

Tabla 7. Clasificación del estado de la superficie del pavimento

Intervalo de Is	Estado de Superficie
1-2	Bueno
3-4	Regular
5-7	Malo

Fuente: Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC).





Figura 16. Trabajo de campo metodología VIZIR

Tabla 8. Resultados de índice de deterioro de superficie del pavimento flexible aplicando la metodología VIZIR

		Cálculo del Índice de Fisuración (If) Cálculo del índice de Deformación (Id)						Corrección y Cálculo Índice de Deterioro Superficial								
Р	R		ongitudinale: tiga (FLF)	s por	Fisuras	s piel de co (FPC)	codrilo	Índice de	deformaci	amiento y o ones estruc H, OL, DT)	cturales	Índice de Deterioro	Bacheo y	parcheo	Índice de Deterioro Superficial	
De	Hasta	Extensión % de longitud	Gravedad	If (I)	Extensión % de longitud	Gravedad	If (II)	fisuración (lf)	Extensión % de Longitud	Gravedad	ld	Superficial Inicial Is	Extensión % de longitud	Gravedad	Final Is	Categoría
TRAMO	1.			1			1									
0+000	0+0100	29.4	2	3	5.4	2	2	2	25.8	1	2	3	14.2	2	5	MARGINAL
TRAMO 2	2.	•											•	•	•	
0+0100	0+0200	6.3	1	1	24.5	1	2	2	26.7	1	2	3	16.8	1	3	MARGINAL
TRAMO	3.		•		•		•	,	•					•		
0+0200	0+0300	15.8	1	3	18.6	2	3	3	38.5	1	2	4	4.6	1	5	MARGINAL
TRAMO	4.			•												
	0+0400	21.5	3	4	6.5	3	3	4	13.5	3	4	7	3.9	3	7	DEFICIENT
TRAMO	5.	ı	4		1	T	I o	1	4	ı	1	1	ı	1	1	T
	0+0500	18.6	2	3	5.5	2	2	3	14.3	2	2	4	17.2	2	4	MARGINAL
TRAMO	6.	T .	1	1	1	T ₀	10	1	1	ı	ı	1	I	T .	ı	Г
	0+0600	53.2	3	5	16.3	3	3	5	53.5	3	5	7	23.7	3	7	DEFICIENT
TRAMO	7.	T	1	1	1	T 6	10	T	1	1	1	1	T	1	T	I
	0+0700	68.5	3	5	15.3	3	3	5	75.2	3	5	7	31.4	3	7	DEFICIENT
TRAMO	8.	T		1	1	T	T	T	1	T	1	1	T	1	T	T
0+0700	0+0850	73.5	3	5	15.9	3	3	5	56.3	3	5	7	36.9	3	7	DEFICIENTE

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos en la tabla 8 se puede determinar que los tramos 1, 2, 3 y 5 están en una categoría marginal, además, los tramos 4, 6, 7 y 8 se clasifican en una categoría deficiente por lo cual podemos mencionar que nuestra zona de estudio está en condiciones vulnerables de manera que se requiere una urgente reparación y/o reconstrucción de la Av.



Gráfico 1. Porcentaje de deterioro según la metodología VIZIR

Fuente: Elaboración propia

4.2.2. Estudio de tráfico

Es el factor primordial en el diseño del pavimento flexible el cual consiste en realizar un conteo de vehículos para verificar el volumen de los mismos que pasan en la zona de intervención. Las causas comunes del deterioro de las vías es el volumen de vehículos que pasan en un determinado tiempo.

En campo se asistió por tres días de la semana para realizar un conteo de vehículos los días lunes, jueves y sábado durante 12 horas consecutivas.





Figura 17. Trabajo de campo conteo vehicular

Tabla 9. Relación de Cargas por Eje para Ejes Equivalentes (EE)

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 tn})		
Eje Simple de ruedas simples (EEs1)	$EE_{S1} = [P/6.6]^{4.0}$		
Eje Simple de ruedas dobles (EEs2)	$EE_{S2} = [P/8.2]^{4.0}$		
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P/14.8]^{4.0}$		
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	EE _{TA2} = [P/15.1] ^{4.0}		
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P/20.7]^{3.9}$		
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = [P / 21.8] ^{3.9}		
P = peso real por eje en toneladas			

Fuente: Manual de diseño método AASHTO

Tabla 10. Resumen del conteo vehicular

TRAMO DE LA CARRETERA	Entre la Av. Norte Sur y Av. Sta. María
SENTIDO	Doble sentido
UBICACIÓN	Av. Lomas de Carabayllo
FECHA	Jueves 08/1072020

	AUTO	CTATION	CAMIONETAS		BUS			S- Remolque				
HORA	AUTO y TAXI	WAGON	4X4	MINIVAN	RURAL COMBI	MICRO	2 E	>=3E	2 E	3E	4E	
6:00 - 7:00	106	12	23	113	21	8	52	0	38	25	1	3
7:00 - 8:00	132	17	33	158	37	13	58	0	46	48	3	8
8:00 - 9:00	94	12	18	89	28	12	48	0	35	37	1	4
9:00 - 10:00	85	8	18	85	19	7	52	0	25	30	0	1
10:00 - 11:0	75	3	11	76	13	9	38	0	29	10	0	2
11:00 - 12	65	8	4	80	25	5	29	0	14	22	1	9
12 - 13:00	54	14	8	59	17	8	42	0	18	13	1	3
13 - 14:00	52	6	7	55	12	6	38	0	22	6	3	0
14 - 15:00	49	9	10	47	18	7	32	0	20	22	0	0
15 - 16:00	43	4	17	42	17	3	41	0	26	11	0	6
16 - 17:00	31	6	25	35	14	3	40	0	12	16	1	0
17 - 18:00	45	15	13	34	16	2	32	0	14	13	2	0
TOTAL =	831	114	187	873	237	83	502	0	299	253	13	36

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9 se observa el conteo vehicular que se realizó el día jueves siendo el día con mayor presencia de volumen de tráfico, este proceso se realizó los días lunes, jueves, y viernes con el fin de verificar el promedio de vehículos que transcurren en dicha zona de estudio.

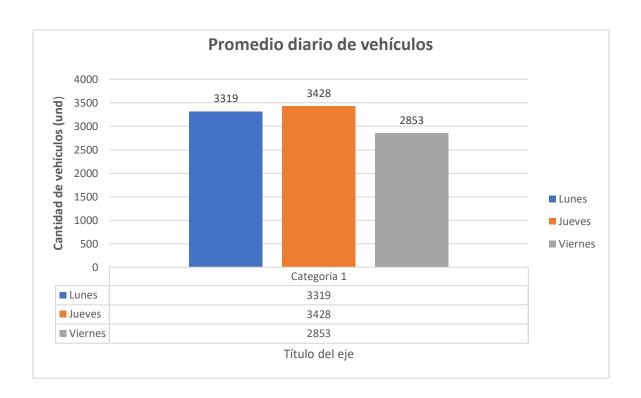


Gráfico 2. Promedio diario de vehículos

Fuente: Elaboración propia

El gráfico 2 muestra la cantidad de vehículos que transcurren en la zona de estudio, lunes 3319, jueves 3428 y viernes 2853 vehículos, de manera que para su diseño se toma el promedio de vehículos que transcurrieron en los días mencionados.

Tabla 11. Resumen determinando el ESALo

	PAVIMENTOS FLEXIBLES									
	PO DE HÍCULO		EJES CARGA (Tn)	CARGA FACTOR DE REPETICIÓN		EJES EQUIVALENTES				
		TIPO	а	b	С	d				
	-		1	0.001	831	0.438				
AUT	Ü	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	1	0.001	831	0.438				
STATI	ON	VL	1	0.001	141	0.074				
WAG			1	0.001	141	0.074				
	DICKTID		7	1.265	187	236.624				
	PICK UP		11	3.238	187	605.560				
CAMIONETAS	DANEI	C2	7	1.265	873	1,104.665				
CAIVIIONETAS	PANEL	C2	11	3.238	873	2,827.025				
	RURAL		7	1.265	237	299.892				
	(combi)		11	3.238	237	767.474				
	MICRO		7	1.265	83	105.025				
		В2	11	3.238	83	268.778				
BUS			7	1.265	502	635.214				
ВОЗ			11	3.238	502	1,625.620				
		B3-1	7	1.265	1	1.265				
		D3-1	16	1.366	1	1.366				
	2 EJES	C2	7	1.265	299	378.345				
	Z LJLJ	CZ	11	3.238	299	968.248				
CAMION	3 EJES	C3	7	1.265	253	320.138				
CAMION	2 LJE3	CS	18	2.019	253	510.861				
	4 EJES	C4	7	1.265	13	16.450				
	4 LJLJ	C4	23	1.508	13	19.606				
			7	1.265	36	45.553				
		T2S2	11	3.238	36	116.578				
	SEMI		18	2.019	36	72.692				
TRAIL	.ER		7	1.265	1	1.265				
		T2S3	11	3.238	1	3.238				
			25	2.088	1	2.088				
					ESAL _o	10,934.59 EE				

Fuente: Elaboración propia

Donde:

ESALo = Repeticiones del eje de carga equivalente actual.

Dd = Factor de distribución direccional, por lo general se considera 0.5

DI = Factor de distribución de carril.

r = tasa de crecimiento anual

n = Periodo de diseño

Figura 18. Fórmula para determinar el Número de ejes equivalentes (ESAL)

Tabla 12. ESAL para 10, 20 y 30 años.

ESAL PAV. FLEXIBLE							
10 años	22,886,634.1						
15 años	36,556,119.7						
20 años	52,440,489.8						

Fuente: propia

En la tabla 11 se presenta el ESAL (Número de ejes equivalentes) para 10, 15 y 20 años tiempo o periodo de diseño, el cual se tomó el periodo de 10 años: 22,886,634.1 con el fin de hacer un nuevo diseño y comparar el diseño anterior que tiene como vida útil 8 años.

4.2.3. Propiedades físicas y mecánicas del terreno de fundación

Este mecanismo consistió en la ejecución de dos calicatas ambos a lado izquierdo de la vía partiendo la primera en la progresiva 0+030 la segunda en la progresiva 0+0850.

Tabla 13. Relación de calicatas

N°	Progresiva	Longitud	Ancho	Profundidad	Lado
		(m)	(m)	(m)	
(C-1)	Km 00+030	1.70	1.20	1.50	Izq.
(C-2)	Km 00+850	1.50	1.00	1.50	Izq.

Fuente: Elaboración propia





Figura 19. Evidencias de la calicata N° 1





Figura 20. Evidencias de la calicata N° 2

El programa de ensayos consistió en determinar las propiedades físicas y mecánicas del terreno natural es por ello que se aplica lo siguiente:

Contenido de humedad – MTC E 108 (ASTM D – 2216)

Límite líquido – MTC E 110 (ASTM D – 4318)

CBR - MTC E 132 (ASTM D - 1883)

Clasificación SUCS – ASTM D – 2482

Clasificación AASHTO – ASTM D 3282

Limite plástico – MTC E 111 (ASTM D – 4318)

Proctor Modificado - MTC E 116

Ensayo granulométrico y límites de consistencia

Tabla 14. Datos con relación a la clasificación de granulometría

Tamiz	Abertura (mm)
3"	75
1 1/2"	38.1
3/4"	19
3/8"	9.5
N° 4	4.76
N° 8	2.36
N° 16	1.1
N° 30	0.59
N° 50	0.297
N° 100	0.149
N° 200	0.075

Fuente. Elaboración propia

Tabla 15. Resultados de granulometría y los límites de consistencia

		(C-1)	(C-2)
Clasificación de suelo (SUCS)	NTP 339.134(2014)	SM	GM
Clasificación de suelo (AASHTO)	NTP 339.135(2014)	A-2-4 (0)	A-1-a (0)
Límite Líquido	MTC E -110 (2016)	NP	NP
Límite plástico	MTC E -111(2016)	NP	NP
Índice plástico (%)	MTC E -110(2016)	NP	NP

Fuente. Elaboración propia

Según las calicatas ejecutadas la muestra 1 tiene una clasificación de suelo Grava Limosa con Arena y la muestra 2 se clasifica como Arena Limosa con Grava, por lo general este tipo de suelo no presentan límites de consistencia.

Proctor modificado

Tabla 16. Resultados del Ensayo Proctor Modificado

	(C-1)	(C-2)
Humedad Inicial Promedio (%)	2,3	2.9
Máxima Densidad Seca, g/cm3	2,348	2,175
Óptimo Contenido Humedad (%)	6.60	6,70

Fuente. Elaboración propia

Ensayo de CBR al natural

Tabla 17. Resultados de CBR al natural

	(C	-1)	(C-2)		
Penetración	2.54 (0.1") 5.08 (0.2")		2.54(0.1")	5.08 (0.2")	
CBR al 100% de la MDS	93.9%	113.8%	59.7%	76.8%	
CBR al 95% de la MDS	83.0%	103.0%	48.5%	55.0%	

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la se aprecia los resultados de laboratorio, se admite que el terreno natural tiene una buena capacidad de soporte del suelo alcanzando un promedio de los 90% de CBR de manera que no se requiere de algún mejoramiento de terreno.

4.2.4. Diseño del pavimento flexible con metodología AASHTO 93





Figura 21. Espesores del pavimento existente

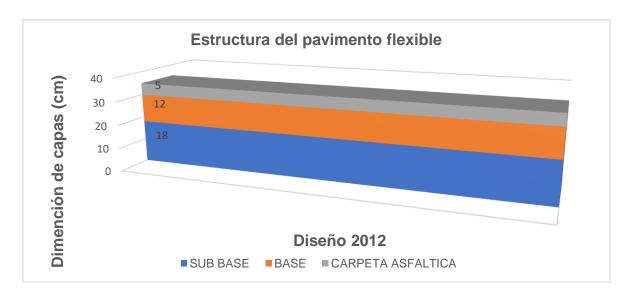


Gráfico 3. Estructura del pavimento flexible existente

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico 3 se observa la estructura del pavimento ya existente de la zona de estudio las dimensiones de capas SubBase 18 cm, Base 12 cm y la Carpeta asfáltica 5 cm de espesores de forma que se asumió un diseño con un ESAL Para 10 años, se determinó un nuevo diseño tomando el mismo periodo de diseño y se

compara los espesores de capas del gráfico 4 Sub Base 22 cm, Base 18 cm y la Carpeta Asfáltica de 14cm.

Tabla 18. Espesores mínimos de diseño en pavimentos

Número de ESALs	Concreto asfáltico	Base granular
Menos de 50,000	2.5 cm	10 cm
50,000 - 15,000	5.0 cm	10 cm
150,000 - 500,000	6.5 cm	10 cm
500,000 - 2,000,000	7.5 cm	15 cm
2,000,000 -	0.0 cm	1E cm
7,000,000	9.0 cm	15 cm
Más de 7,000,0000	10.0 cm	15 cm

Fuente: Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC

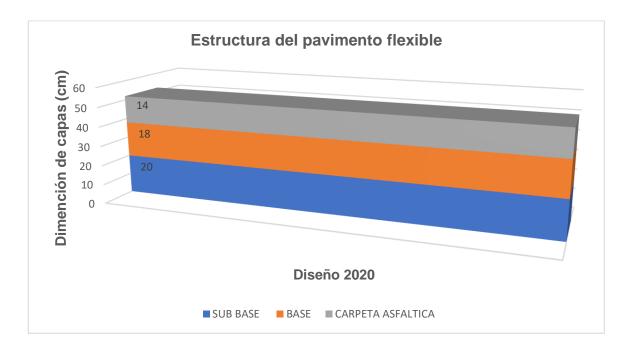


Gráfico 5. Estructura del pavimento para un nuevo diseño del pavimento

Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se muestra el diseño final acondicionado las características actuales del pavimento donde se llegó a las dimensiones de capas en relación a Sub base 20 cm, Base 18 cm y Carpeta asfáltica 14cm.

V. DISCUSIÓN

¿De qué manera influye la evaluación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?

En la investigación recurriendo al método VIZIR el cual se aplicado para una muestra de 850 metros donde los resultados para los tramos 1,2,3 y 5 están en un 50% en estado marginal y los tramos 4, 6, 7 y 8 en un 50% en estado deficiente de tal forma que el estado actual del pavimento flexible se encuentra en fase deficiente. De acuerdo al Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) para este tipo de clasificación del pavimento ya sea marginales y/o deficientes se debe realizar un mantenimiento periódico.

Para Patarroyo (2019), obtuvo resultado en el carril 1 y 2 en los 5 tramos de estudio el índice superficie deteriorado y clasificado en un 60% en estado deficiente y en un 40% en estado marginal, según la metodología VIZIR en tramo de estudio de 5000 metros se encuentra en estado deficiente, el daño total del tramo está en un porcentaje de daños estructurales en un 76,39% y daños funcionales en un 23,61%. Los valores encontrados varían en varios aspectos ya sea envejecimiento de la carpeta asfáltica, sobrecarga vehicular y la falta de aplicación de mantenimiento periódico.

Según Huamán (2019), aplico la metodología PCI consiguió los resultados de las características actuales del pavimento flexible en la Av. Vierinch están en un 50% estado malo, 33% estado regular y un 17% bueno, de manera que el pavimento flexible se encuentra en un estado regular con un valor promedio del 41.5. Para una rehabilitación aplicando el mantenimiento periódico específicamente recapeo del pavimento y en tramos empleando el mantenimiento rutinario.

De los aportes de los autores e investigador se interpreta que la evaluación del pavimento flexible es importante para determinar el porcentaje de deterioro que presenta la zona de estudio, el cual la información es indispensable para determinar

qué forma o técnica se debe emplear para detener el deterioro de los daños que afecta nuestras carreteras.

¿De qué manera influye el estudio de tráfico del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?

Durante la investigación se empleó un conteo vehicular durante 3 días de la semana en un horario diario de 12 horas, tomando los días lunes con 3319 veh/día, jueves con 3428 veh/día y viernes con 2853 veh/día, se determinó un ESAL de 22,886,634.1 (EE) con la finalidad de realizar un diseño de un periodo de tiempo de 10 años para comparar los espesores de la estructura del pavimento actual. Según la data obtenida se interpreta que existe un volumen de tráfico lo cual afecta directamente a la estructura del pavimento generando fallas por fatiga.

De acuerdo a Henríquez (2019), en la recolección de información con respecto a la variación horaria de volumen de vehículos mixto que transcurren en la zona de estudio, se realizó un conteo manual de 24 horas determinando el día viernes con mayor presencia vehicular con 12,353 veh/día, el acceso Sur predomina el día domingo con 15,617 veh/día, el acceso Oeste resalta el día jueves con 16,753veh/día y el acceso Este predomina el día miércoles con 25,442 veh/día.

Para Riveros y Gaitan (2019), para obtener los resultados del promedio diario de vehículos se realizó tomando volúmenes de 24 horas tomando un día típico jueves con un total de 7335 vih/día, y un día atípico sábado con un total de 6782 veh/día, de tal forma que predomina el día sábado con mayor presencia de tráfico. El número de ejes equivalentes actual de determinó un ESAL (N) = 7,180,000 Ejes equivalentes (EE) de 8.2 Ton, este resultado se considera como nivel de tránsito "Alto" según Invias, de manera que el coeficiente estructural afecta más a las capas granulares menos que a la carpeta asfáltica en el momento de diseñar un pavimento flexible empleando la metodología AASHTO 93.

De los aportes de los autores e investigador se interpreta que para un nuevo diseño es indispensable la información del ESAL (Número de Ejes Equivalentes) ya que atribuye la dimensión de espesores de capas de la estructura, si se tiene una

información veraz se podrá prevenir las fallas por fatiga debido a la sobrecarga vehicular.

¿De qué manera influyen las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?

La investigación mediante resultados del laboratorio se obtuvieron datos según el análisis granulométrico por tamizado para la clasificación del suelo según AASHTO Y SUCC en la muestra 1: Arena Limosa con Grava y para la muestra 2: Grava Limosa con Arena, para las dos muestras no presentan límites de consistencia la muestra 1 tiene una Máxima Densidad Seca 2.348 gr/cm3 y el Óptimo contenido Humedad 6.60%, la muestra 2 obtuvo una Máxima Densidad Seca 2.175 gr/cm3 y el Óptimo contenido Humedad 6.70%. El Valor de Soporte California CBR ASTM D1883 de la muestra 1 con 0.1" es de 93.9%, de 0.2" 113.8% y para la muestra 2 con 0.1" es de 59.7%, para 0.2" 76.8%, por lo tanto, se asumió un valor promedio de 90% de CBR para el nuevo diseño del pavimento flexible.

Según Alcocer (2018), en la determinación de resultados según el ensayo de granulometría determinó la C1, C2, C3, C6 y C7 se clasificó en Arcilla de baja y media plasticidad (CL), C4 y C5 se clasifica en Limo de baja y media plasticidad (ML), C7 Arena arcillosa (SC) y C9 Arena limosa (SM). El límite líquido de 33.6% y límite plástico de 18.8%, las características del terreno antes mencionadas predominan un (CBR) por debajo del valor relativo de soporte de manera que en el ensayo de CBR arrojaron valores menores al 6% de manera que se tiene un suelo de baja capacidad de soporte y ello se debe mejorar.

De los resultados se puede interpretar que existe variación en los tipos de terreno Alcocer determinó su zona de estudio un CBR por debajo del valor mínimo requerido menores al 6%, para ello es necesario realizar un mejoramiento de la subrasante, en esta investigación se determinó un CBR promedio al 90% de tal manera que es un terreno óptimo y no requiere ningún mejoramiento.

¿De qué manera influye el diseño del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?

De acuerdo a los resultados se obtuvieron los espesores de capas de la estructura del pavimento en campo, las capas del pavimento existente están en relación a Sub Base con 18 cm, Base 12 cm y Carpeta Asfáltica 5 cm, para un nuevo diseño se aplicó la metodología de diseño AASHTO 93 con las características de la zona estudiada con un ESAL de 22,886,634.1 (EE), los CBR de terreno natural al 90% y al 85% de las capas granulares; se empleó un software de diseño de pavimentos arrojando los valores Sub base de 22 cm, Base 18 cm y Carpeta Asfáltica 14cm.

Para Riveros y Gaitán (2019), en los resultados cuando se realizó el diseño de pavimento empleando la metodología AASHTO 93 se requería aumentar el espesor de la carpeta asfáltica en todos los casos, la metodología sugiere una capa de base granular donde se encuentre entre 5.08cm y 10.16cm, los espesores de campo de subbase y carpeta asfáltica aumentaron en 254% cuando se requería aumentar los espesores tomando un ESAL = 7,180,000 (EE) y un CBR promedio 15%.

De los aportes de Riveros, Gaitán y mis resultados se interpreta que a mayor (ESAL) los espesores tienen un aumento considerable además la presencia de un porcentaje alto de (CBR) el terreno tendrá un mejor soporte a la estructura el cual se desconoce la presencia de fallas del pavimento a causa de un terreno pobre en resistencia de soporte CBR.

VI. CONCLUSIONES

Fundamentar los beneficios que tiene la conservación vial en la rehabilitación del pavimento flexible en la av. Lomas de Carabayllo - Carabayllo 2020.

Los beneficios que se tiene al realizar la conservación vial a los pavimentos que no cuentan con un mantenimiento adecuado son:

- a) El tipo de circulación vehicular será saludable.
- b) Durabilidad de la estructura del pavimento flexible.
- c) Evitar la presencia de daños
- d) Tardar el deterioro de las vías
- e) Rejuvenecer el pavimento

Todo ello está en función al cumplimiento adecuado del mantenimiento y estudios preliminares para obtener mejores resultados, la importancia de realizar la rehabilitación del pavimento flexible consiste en la reconstrucción total de las capas de rodadura y soporte, no obstante, no siempre es necesario la renovación completa, es posible delegar los tramos en mal estado incorporando elementos de refuerzo para la prevención de daños en la estructura.

Demostrar cómo influye en la evaluación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

Para demostrar cómo influye se aplicó la metodología VIZIR siendo un buen indicador para determinar una **influencia positiva** que brinda información veraz analizando las condiciones de la superficie del pavimento, el cual calificó a la muestra de 850 m en 0% estado bueno, 50% en estado marginal y 50% en estado deficiente. lo que significa que el pavimento ya debe ser intervenido y aplicar acciones de conservación periódica para el estado marginal y una reconstrucción para el estado deficiente del pavimento, lo cual indica como principales defectos (Fisuras longitudinales por fatiga, Fisuras piel de cocodrilo, Ahuellamiento, deformaciones estructurales, desprendimiento de materiales y otros).

Analizar cómo influye el estudio de tráfico del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

De acuerdo al conteo vehicular realizado al volumen de tráfico que pasa en la zona estudiada es **una influencia positiva** ya que presenta información importante para el diseño de la estructura del pavimento, donde se encontró un promedio de vehículos lunes 3319 veh/día, jueves 3428 veh/día y viernes 2853 veh/día de manera que se determinó un ESAL de 22,685,731.8 Ejes Equivalentes (EE) según las Especificaciones Técnicas de Construcción de Vías (INVIAS) considera como un nivel de tráfico ALTO. Se concluyó que la presencia de un alto volumen de tráfico provoca fallas por fatiga lo cual afecta directamente en deterioro de la vía lo cual indica que se debe hacer una reconstrucción y/o una reparación de emergencia aplicando un mantenimiento periódico.

Determinar cómo influyen las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.

En cuanto a las características físicas y mecánicas del terreno natural tiene una **influencia positiva** según el ensayo de granulometría se determinó la C1 clasificado en Arena Limosa con Grava, la máxima Densidad Seca de 2.348 gr/cm3 y el Óptimo Contenido Humedad de 6.60%, el Valor de Soporte California CBR ASTM D1883 con 0.1" 93.9% con 0.2" 113.8%, la C2 clasificado como Grava Limosa con Arena, la máxima Densidad Seca de 2.175 gr/cm3 y el Óptimo Contenido Humedad de 6.70%, el Valor de Soporte California CBR ASTM D1883 con 0.1" 59.7% con 0.2" 76.8%, la C1 y C2 no presentan Índice de Plasticidad. Se concluyó que el terreno natural presenta una buena resistencia de soporte con un promedio CBR de 90% lo cual indica que está por encima del valor mínimo de diseño de 6% CBR.

Determinar cómo influye el diseño del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo

Según el diseño del pavimento flexible tiene una **influencia positiva** de acuerdo a resultados obtenidos en campo, los espesores están en relación de 18 cm Sub Base, 12cm Base y 5 cm de Carpeta Asfáltica; con la metodología de diseño AASHTO 93 se consiguieron los espesores de 22 cm Sub Base, 18cm Base y 14cm de Carpeta Asfáltica obteniendo un aumento de espesores en cada capa. Según el diseño de pavimento se concluyó que se requiere aumentar los espesores de cada capa del pavimento, ya que la presencia de un alto volumen de tráfico conlleva fallas en la estructura del pavimento y se encarga de deteriorar los materiales, disminuir su resistencia y módulo elástico (E).

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda aplicar las técnicas de conservación vial en toda la Av. Lomas de Carabayllo para evitar que las fallas no sigan avanzando y estas generan un costo mucho mayor en su rehabilitación, se debe realizar mantenimiento oportuno en los pavimentos flexibles para que los mismos puedan responder y brindar un mejor tránsito y contribuir con una transitabilidad saludable para los usuarios.

De acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Construcción de Vías (INVIAS) recomienda usar la Metodología de Inspección Visual de Daños en Carreteras (VIZIR) para tramos con mayor longitud con fallas mucho más prolongadas, teniendo en cuenta que sus muestras de estudio se evalúan en tramos de 100 m y se aplica para carreteras que necesitan rehabilitación; de la misma manera se recomienda aplicar metodologías (PCI) Índice de Condición del Pavimento, (PASER) Evaluación Superficial y Rango de Pavimento con el objetivo de una evaluación mucho más detallada ya que se aplican en tramos pequeños.

De acuerdo a la determinación del volumen de tráfico se recomienda hacer un conteo vehicular durante 7 días continuos por 24 horas al día, para el diseño del pavimento primordial tener en cuenta criterios y métodos a determinar el tráfico ya que esta soportará durante su periodo de vida; los pavimentos deben ser diseñados para usar adecuadamente la demanda de vehículos durante un periodo de años de manera que se debe anticipar el crecimiento de tránsito.

Para futuras obras de reconstrucción de la Av. Lomas de Carabayllo se recomienda a los órganos encargados relacionados al transporte realizar propuestas de mantenimiento para la rehabilitación de la vía, el cual poder mejorar el aspecto físico y el tránsito saludable ya que esta Av. tiene accesos importantes a zonas Frágiles (Reserva ecológica Lomas de Carabayllo); de la misma forma se recomienda utilizar material granular para mejorar zonas en mal estado aprovechando las canteras cercanas a la zona y aprovechando también la capacidad de soporte CBR que tiene un promedio de 80% a 90% según esta investigación e investigaciones anteriores.

De acuerdo a la información obtenida mediante las características de la Av. y al nuevo diseño del pavimento flexible, se recomienda realizar una reconstrucción de toda la Av. Lomas de Carabayllo ya que sus espesores actuales de las carpetas del pavimento no cumplen con los valores mínimos de diseño, dichos valores no se relacionan con el volumen de tráfico actual al ser un volumen vehicular alto.

REFERENCIAS

ABAD, Hilario. *Análisis comparativo del reciclado con asfalto espumado y la técnica convencional en la conservación periódica de la carretera Conococha Huaraz 2010-2011.* Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería Civil, Escuela profesional de ingeniería civil, Universidad nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Huaraz – Perú, 2016.

ALCOCER, Gustavo. Rehabilitación de pavimentos flexibles para la conservación vial empleando mezclas asfálticas en caliente en la carretera Puerto Bermúdez - San Alejandro - 2018. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, escuela de Ingeniería Civil, Universidad César Vallejo, Lima Perú, 2018.

AMAYA, Felipe. Diseño de la estructura de un pavimento flexible aplicando el método AASHTO-93, para el corredor vial comprendido entre la diagonal 65 – Cai Boston – Cruce vía Yuma en Barrancabermeja, Santander. Trabajo de grado para obtener el título de Especialista en Ingeniería de Pavimentos, Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2019.

AASHTO, A., (2004). Standard Test Method for Airport Pavement Condition Index Surveys. American Society for Testing and Materials. Estados Unidos.

BALADI, DAWSON, MUSUNURU, PROHASCA Y THOMAS, Pavement Performance Measures and Forecasting and the Effects of Maintenance and Rehabilitation Strategy on Treatment Effectiveness. Tesis (Ingeniero en Administración de carreteras) Estados Unidos: Universidad del Estado de Michigan, 2017.

BOWLES, Joseph. 1990, Manual de laboratorio de suelos en ingeniería civil. Bogotá: McGraw-Hill.

CAZORLA Artiles, (2010), Metodología para la evaluación del pavimento flexible y propuesta de soluciones de rehabilitación de un tramo de carretera, a partir de la Inspección Visual, Habana – Cuba, 2010. 243p.

CONZA, Dante. Evaluación de las fallas de la carpeta asfáltica mediante el método de PCI en la Av. Circunvalación Oeste de Juliaca. Tesis (Ingeniero Civil). Juliaca – Perú: Universidad Peruana Unión, 2016.

EXPEDIENTE TÉCNICO: mejoramiento del servicio de transitabilidad de la calle unión CEDRAS. 01, 02 y 04 y calle Sánchez Carrión CDRAS, 01, 02, 03, 04, 05 y 06 – Curgos, Distrito de Curgos – Sánchez Carrión – La Libertad. Código SNIP 213631.

FERREYRA, Julio. Actividades de mantenimiento rutinario y periódico en una carretera del Perú. Tesis (Maestría en Ingeniería Civil). Piura: Universidad de Piura, 2012.

GONZALEZ, Daniel. *Metodologías de reparación para pavimentos flexibles de mediano y bajo tránsito*. Tesis (Título de Ingeniero Constructor). Santiago de Chile: Universidad Andrés Bello., 2018.

HERRAEZ, Fernando y MORENO, Alberto. *Ingeniería de vías agroforestales: Diseño, cálculo, construcción, y mantenimientos de caminos.* [En línea]. Madrid: Mundi-prensa, 2019. [fecha de consulta: 16 de julio del 2020]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=iMCXDwAAQBAJ&pg=PA264&dq=Clasificaci%C3%B3n+de+suelos+seg%C3%BAn++AASHTO&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwjq0fKN8PTkAhUPD60KHc99CjYQ6wEIRTAE#v=onepage&q&f=false. ISBN: 9788484765448.

HERNÁNDEZ, Gino y TORRES, Juan. Evaluación estructural y propuesta de rehabilitación de la infraestructura vial de la av. Fitzcarrald, tramo carretera Pomalca

Av. Víctor Raúl haya de la torre. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2016. 170
 pp.

HENRÍQUEZ, Edward. Propuesta de mejora vial en la intersección de las Avenidas Miguel Grau y Gulman en la ciudad de Piura, Piura. Tesis (Maestro en Transportes y Conservación vial). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo – Perú 2019.

HILDA, Sara. Factores que influyen en el deterioro del pavimento flexible de la Avenida Universitaria del Cantón Babahoyo de la Provincia de los Ríos. Tesis (Ingeniero Civil). Guayaquil – Ecuador: Universidad de Guayaquil.

HUAMAN, Mishel. Evaluar las condiciones del pavimento flexible y plantear técnica de conservación de la Av. Vienrich – Provincia de Tarma – 2019. Tesis (Ingeniero Civil). Universidad Católica Sedes Sapientiae Facultad de Ingeniería Civil, Tarma – Perú 2019.

JULIAN, José. Estudio de riesgos asfálticos de liga entre capas asfálticas para rehabilitación del pavimento flexible fresados. Tesis (Doctor en Ingeniería, mención Materiales). La Plata - Argentina: Universidad Tecnológica Nacional, edUTecNe, 2019. 978-987-1896-98-1

LÓPEZ, Juan, *El diseño de pavimentos flexibles, su comportamiento estructural, e incidencia en el deterioro temprano de la red vial en la provincia de Tungurahua*", para obtener el grado de Maestría en vías terrestres, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, de la Universidad Técnica De Ambato, Ecuador, 2016

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES. (2016) *Identificación* de fallas en pavimentos y técnicas de reparación. República Dominicana.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. (2018) Manual de Carreteras - Mantenimiento o Conservación Vial. Lima Perú.

MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES. (2018) Manual de Ensayos de Materiales. Lima Perú.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. (2013) *Norma Peruana de Diseño Geométrico. DG 2013.* Lima Perú.

MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO. (2017) Propuesta de Norma CE.010 Pavimentos Urbanos. Lima Perú.

MIRANDA, Javier. Deterioro en pavimentos flexibles y rígidos. Tesis para optar al título de ingeniero constructor, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Escuela de Construcción Civil, Universidad Austral de Chile. Chile 2010.

Moreno, Parrales, Cobos, Cordero, Peralta, Ponce y Baque (2018, p.8) en su libro Mantenimiento y conservación de carreteras"

(Montes de Oca y Palacios, 2013, p.94)

NTP 339.134 (1999) – Clasificación SUCS.

NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS, *Reglamento Nacional de Edificaciones* – RNE – SENcICO. Lima – Perú, 2010.

PATARROYO, Harrinsson. Evaluación de patologías método VIZIR en pavimentos flexibles y posibles técnicas de rehabilitación del tramo comprendido entre el km 8+500 hasta el km 9+000 de la vía Ibagué— Rovira, departamento del Tolima. Tesis (Ingeniería Civil). Universidad Cooperativa de Colombia Facultad de Ingenierías Programa de Ingeniería Civil Ibagué 2019.

RIVEROS, Lizeth y GAITAN Jhonatan. Determinar el deterioro del pavimento flexible mediante metodología de auscultación VIZIR y PCI con relación al CBR y la

estructura de pavimento. Tesis (Ingeniero Civil). Universidad Distrital Francisco José de Celdas Facultad Tecnológica Ingeniería Civil Bogotá D. C. 2019.

ROMERO, Iris. Determinación y evaluación de las patologías de la capa de rodadura del pavimento flexible de la Avenida Marcavelica Cuadras 01 a la cuadra 09, del Distrito de Veintiséis de Octubre, Provincia de Piura, Región Piura – marzo 2017. Tesis (Ingeniero Civil). Piura – Perú: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote, 2017.

ROCA, Karol, Validación de la metodología aplicada en las intervenciones tipo mantenimiento periódico y de rehabilitación sobre pavimentos flexibles realizadas en el distrito occidente del IDU en Bogotá D.C, en la tesis para conseguir el grado de Magíster en Ingeniería – Geotecnia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería civil y agrícola, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 2016.

RODRÍGUEZ, Daniel. Cálculo del índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla, en la tesis para optar el Título de Ingeniero Civil, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Piura, Piura octubre 2009.

Disponible: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/1350/ICI_180.pdf?sequence=1

SALVATIERRA, Víctor. Estrategias óptimas para la conservación y desarrollo vial por niveles de servicio, de superficies de rodadura asfálticas en carreteras del Perú. Tesis (Maestro en Transportes y Conservación Vial). Trujillo – Perú: Universidad Privada Antenor Orrego, 2017.

SOLER, Deisy y DUITAMA, Jenifer. Evaluación física y mecánica de mezclas fresado y base granular para su empleo como agregados en la conformación de bases estabilizadas de pavimentos flexibles. Tesis (Ingeniería Civil). Bogotá: Universidad Católica de Colombia, 201.

VIVAR, G. (1995). *Diseño y construcción de pavimentos*. 2da Edición. Perú: Colegio de Ingenieros del Perú.

U.S. Army Engineer Research and Development Center. (2001). *Manual Paver asphalt surfaced airfields Pavement Condition Index (PCI)*. Estados Unidos.

ZEBALLOS, Rafael. *Identificación y evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca – 2017.* Tesis para optar el grado académico de: Maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción, Escuela de Posgrado, Universidad Cesar Vallejo. Lima Perú 2018.

ANEXOS: Anexo 1: Matriz de operacionalización de variables

Matriz operacional. "Aplicación de técnicas de conservación en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo – Carabayllo 2020"

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición					
VARIABLE INDEPENDIENTE (X): La Conservación de Carreteras tiene como propósito preservarlas en buenas condiciones de operación, de tal manera se mantengan en buenas condiciones los costos de		Con esta forma de operaciones se busca alcanzar un estado óptimo de la carretera, mejorando su accesibilidad y	Rutinaria	- Sellado de fisuras y grietas en calzada - Parchado superficial en calzada - Parchado profundo en calzada	Nominal Nominal					
Conservación vial	operación y no tener un notable crecimiento que afecten directamente el tiempo y la economía de los usuarios. (Secretaria de	un recuperar un lue tránsito saludable. el los	nto que tránsito saludable. ente el nía de los		- Sellos asfálticos - Recapeos asfálticos					
			Periódica	- Fresado en carpeta asfáltica - Microfresado en carpeta asfáltica	Nominal					
Las técnicas de rehabilitación para pavimentos deteriorados,	La rehabilitación de pavimentos	Evaluación del pavimento	- Nivel de severidad	Ordinal						
VARIABLE DEPENDIENTE (Y):	estructura y la funcionalidad presentan problemas en la	sentan problemas en la métodos tanto observables y darles solución temporal a problemas que presenta el vimento (Osuna, 2008, p.	concentración de métodos tanto	concentración de métodos tanto	concentración de métodos tanto	concentración de métodos tanto	concentración de métodos tanto	Estudio de tráfico	- Conteo vehicular	Razón
Rehabilitación del pavimento flexible	de darles solución temporal a los problemas que presenta el pavimento (Osuna, 2008, p. 122)		Características físicas y mecánicas del terreno de fundación	 - Análisis granulométrico por tamizado. - Límite líquido y límite plástico. - Contenido de humedad natural. - clasificación de suelo por método SUCS y AASHTO. - Proctor Estándar. - California Bearing Ratio CBR. 	Razón					
		Diseño	- Diseño estructural	Razón						

Matriz de consistencia

Matriz de consistencia. "Aplicación de técnicas de conservación en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo – Carabayllo 2020"							
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variables	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
¿Qué beneficios tiene la conservación vial en la rehabilitación del pavimento flexible de la Av. Lomas de Carabayllo-Carabayllo 2020?	Fundamentar los beneficios de la conservación vial en la rehabilitación del pavimento flexible en la av. Lomas de Carabayllo- Carabayllo 2020.	La conservación vial beneficia en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo-Carabayllo 2020.	VARIABLE INDEPENDIENT E (X):	Rutinaria	- Sellado de fisuras y grietas en calzada - Parchado superficial en calzada - Parchado profundo en calzada	MTC – Manual de carreteras Mantenimiento o Conservación	Método: Científico Tipo: Aplicada Diseño: No experimental –
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	- Conservación vial		- Sellos asfálticos - Recapeos asfálticos	Vial	Corte transversal Población: Conformada por la
¿De qué manera influye la evaluación del pavimento flexible en la	Demostrar cómo influye la evaluación del pavimento flexible en la conservación	La evaluación del pavimento		Periódica	Fresado en carpeta asfáltica Microfresado en carpeta asfáltica		Av. Lomas de Carabayllo – Carabayllo
conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?	vial de la Av. Lomas de Carabayllo. Analizar cómo influye el	flexible influye en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.		Evaluación del pavimento	- Nivel de severidad	Metodología VIZIR	Muestra: Compuesta por 850 m. de la Av. Lomas de
¿De qué manera influye el estudio de tráfico del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de	estudio de tráfico del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.	El estudio de tráfico del pavimento flexible influye en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo.	VARIABLE DEPENDIENTE (Y):	Estudio de tráfico	- Conteo vehicular	Guía AASHTO 93	Carabayllo, el tramo comprende entre las Avenidas. Norte Sur y Sta. María
Carabayllo? ¿De qué manera influye las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?	Determinar cómo influyen las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo. Determinar cómo influye el diseño del pavimento fisible del pavimento del control del con	Las características físicas y mecánicas del terreno de fundación del pavimento flexible influyen en la conservación vial de la A v. Lomas de Carabayllo El diseño del pavimento	Rehabilitación del pavimento flexible	Característica s físicas y mecánicas del terreno de fundación	- Análisis granulométrico por tamizado Límite líquido y límite plástico Contenido de humedad natural clasificación de suelo por método SUCS y AASHTO Proctor Estándar California Bearing Ratio CBR.	Ensayos de Laboratorio	Técnica: Análisis documental Instrumento: Ficha de recolección de datos
¿De qué manera influye el diseño del pavimento flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo?	flexible en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo	flexible influye en la conservación vial de la Av. Lomas de Carabayllo		Diseño	- Diseño estructural	Metodología AASHTO 93	

Anexo 2: Validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos

UNIVERSIDAD	CÉSAR VA	LLEJ0						
		FICHA	A DE REGISTRO I	DE DATOS				
PROYECTO	Apli	Aplicación de técnicas de conservación en la rehabilitación del pavimento						
	flexi	ble en la A	v. Lomas de Carat	oayllo – Carabayllo 2020.				
AUTOR	Rive	era Díaz Jo	sé Elver					
UBICACIÓN DEL PI	ROYECTO							
REGIÓN	Lim	а	DIST	RITO	Cara	abayllo		
PROVINCIA	Lim	а	COO	RD O	77°0	02′00"		
FECHA			COO	RD S	11°5	51'00"		
	•				Α	В	С	
I CONSERVACIÓN	RUTINARIA	4					1.00	
Sellado de fisuras y	grietas en c	alzada						
Parchado superficia	l en calzada	l						
Parchado profundo	en calzada							
II CONSERVACIÓN PERIÓDICA							1.00	
Sellos asfálticos								
Recapeos asfálticos								
Fresado en carpeta	asfáltica							
Microfresado en car	peta asfáltic	a						
III EVALUACIÓN DI	EL PAVIME	NTO					1.00	
Nivel de severidad								
IV Estudio de tráfic	0							
Conteo vehicular								
V CARACTERÍSTIC	AS FÍSICA	S Y MECÁ	NICAS DEL TERF	RENO DE FUNDACIÓN			1.00	
Clasificación de sue	lo por méto	do SUCS y	AASHTO.					
Proctor Estándar.								
California Bearing R	atio CBR							
VI DISEÑO								
Diseño estructural								
Apellidos y Nombres	s: Martínez	Sánchez, N	Marco Antonio					
Profesional: Ingenie	ro Civil			Totales			5/5	
CIP:		Teléfono	:					
Leyenda	0: Cor	0: Corregir 1: Aceptado PROMEDIO				1.00)	



	F	ICHA DE REGISTRO	D DE DATOS			
PROYECTO	Aplicaciór	de técnicas de cons	ervación en la rehabili	tación del p	avimer	nto
	flexible en	la Av. Lomas de Ca	rabayllo – Carabayllo 2	2020.		
AUTOR	Rivera Día	az José Elver				
UBICACIÓN DEL P	ROYECTO					
REGIÓN	Lima	DIS	STRITO	Cara	abayllo	
PROVINCIA	Lima	CC	ORD O	77°0	2′00"	
FECHA		CC	ORD S	11°5	1'00"	
				А	В	С
l Conservación rut	tinaria					1.00
Sellado de fisuras y	grietas en calzad	a				
Parchado superficia	al en calzada					
Parchado profundo	en calzada					
II Conservación pe	eriódica					1.00
Sellos asfálticos						
Recapeos asfálticos	S					
Fresado en carpeta	asfáltica					
Microfresado en car	rpeta asfáltica					
III Evaluación del p	pavimento					1.00
Nivel de severidad						
IV Estudio de tráfic	со					
Conteo vehicular						
V Características f	ísicas y mecánic	as del terreno de fu	ndación			1.00
Clasificación de sue	elo por método SU	CS y AASHTO.				
Proctor Estándar.						
California Bearing R	Ratio CBR					
VI Diseño						
Diseño estructural						
Apellidos y Nombre	s: Bosa Olaechea	Margarita				
Profesional: Ingeniero Civil Totales						5/5
CIP:	Telé	fono:				
Leyenda	0: Corregir	1: Aceptado	PROMEDIO		1.0	n



Ficha de recolección de datos con la Metodología VIZIR

UNIVERSIDAD (César Vallejo	UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL									
			MODALIDAD DE GRADO DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN								
				MEMORIA E	N CAMPO ME	TODOLOGÍA	VIZIR				
FECHA:											
DIRECCIÓ	N				AV. NORTE	SUR					
INICIAL:											
DIRECCIÓ	N FINAL:				AV. STA. M	ARÍA					
LEVANTA	DO POR			RIV	ERA DÍAZ JO	SÉ ELVER					
PATOLOG	ÍA	TIPO	SEVERIDAD				FOTO	OBSERVACIONES			
ABSCISA	CARRIL			LARGO (m)	ANCHO (m)	ÁREA (m2)					



FORMATO DE CLASIFICACIÓN VEHICULAR

	Entre la Av. Norte Sur y Av. Sta.
TRAMO DE LA CARRETERA	María
SENTIDO	Dos sentidos
UBICACIÓN	Av. Sta. María
FECHA	

	AUT STATIO CAMIONETAS			I	BUS	CA	MIC	ON	mot o	мототах	S- Remolque			
HORA	O y TAXI	N WAGON	4X4	MINIVAN	RURAL COMBI	MICRO	2E	>=3E	2 E	3 E	4 E	linea I	I	
TOTAL =														

Anexo 3: Declaratoria de Originalidad del Autor



Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, Rivera Díaz, José Elver, egresado de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo campus Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulado:

"Aplicación de técnicas de conservación en la rehabilitación del pavimento flexible en la Av. Lomas de Carabayllo – Carabayllo 2020", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

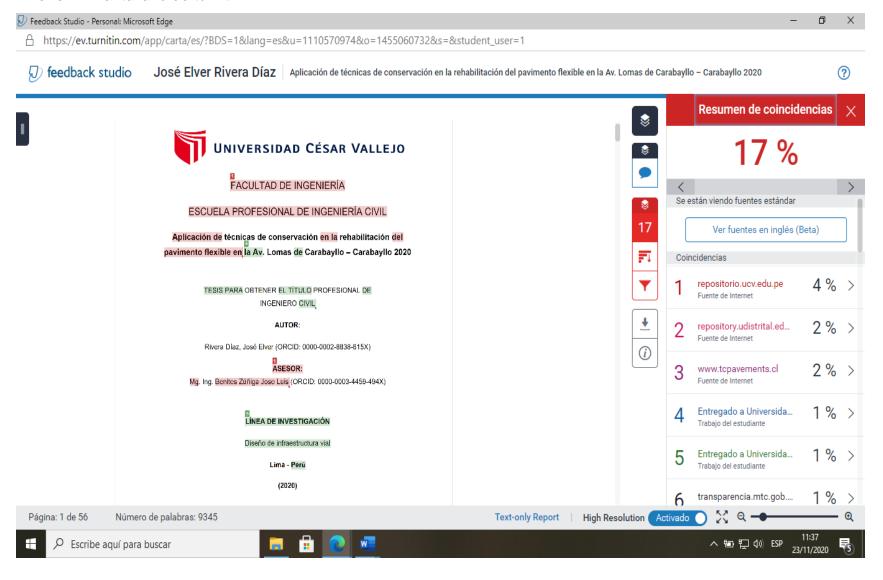
- 1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
- 2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
- 3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
- 4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados ni copiados.

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

Lima, 25 de noviembre de 2020

Apellidos y Nombres del Autor	
Rivera Díaz, José Elver	
DNI:	Firma
71785689	Quality
ORCID:	Julia
0000-0002-8838-615X	

Anexo 4: Pantallazo de turnitin



Anexo 5: Hoja de cálculos (Excel y/o modelamiento en software) (cuadros y figuras del Excel).

PAVIMENTOS FLEXIBLES							
TIPO DE VEHÍCULO			EJES CARGA (Tn)	FACTOR DE EQUIVALENCIA	REPETICIÓN DIARIA	EJES EQUIVALENTES	
		TIPO	a	b	С	d	
AUT	· ∩		1	0.001	831	0.438	
AUT	U	VL	1	0.001	831	0.438	
STATI	ON	VL	1	0.001	141	0.074	
WAG	ON		1	0.001	141	0.074	
	PICK UP		7	1.265	187	236.624	
	PICK UP		11	3.238	187	605.560	
CAMIONETAS	PANEL	C2	7	1.265	873	1,104.665	
CAIVIIONETAS	PAINEL	CZ	11	3.238	873	2,827.025	
	RURAL		7	1.265	237	299.892	
	(combi)		11	3.238	237	767.474	
	MICRO		7	1.265	83	105.025	
		B2	11	3.238	83	268.778	
BUS			7	1.265	502	635.214	
воз			11	3.238	502	1,625.620	
		B3-1	7	1.265	1	1.265	
		D3-1	16	1.366	1	1.366	
	2 EIEC	2 EJES	C2	7	1.265	299	378.345
	Z EJES	CZ	11	3.238	299	968.248	
CAMION	2 EIEC	C3	7	1.265	253	320.138	
CAIVIION	3 EJES	CS	18	2.019	253	510.861	
	4 EJES	C4	7	1.265	13	16.450	
	4 EJE3	C4	23	1.508	13	19.606	
			7	1.265	36	45.553	
1		T2S2	11	3.238	36	116.578	
SEM	SEMI		18	2.019	36	72.692	
TRAIL	.ER		7	1.265	1	1.265	
		T2S3	11	3.238	1	3.238	
			25	2.088	1	2.088	
					ESAL _o	10,934.59 EE	

ESAL PAV. FLEXIBLE					
10 años	22,685,731. 8				
15 años	36,556,119. 7				
20 años	52,440,489. 8				

ESAL	PAV. RIGIDO
20	103,276,655.8
años	0
30	180,139,509.4
años	0
40	280,956,750.6
años	0
50	413,193,789.3
años	0

DEL MANUAL:

P _o =	4.2
P ₁ =	2.5
ΔPSI=P _o	
-P ₁	1.7

CONFIABILIDAD (R%)	90

DESVIACIÓN	
ESTANDAR (ZR)	-1.282

ERROR ESTÁNDAR	
COMBIINADO (So)	
PAVIMENTO RIGIDO	0.35
PAVIMENTO FLEXIBLE	0.45

CALCULANDO LOS VALORES DEL SN1, SN2 Y SN3 P. FLEXIBLE (10 años)

SN1 =	2.4
SN2 =	3.30
SN3 =	4.77

DE LOS ABACOS:

a1 =	0.385	/ pulg
Eca		
Ш	3.21*10^5	psi
a2 =	0.137	/ pulg
Eb =	29.7*10^3	psi
a3 =	0.129	/ pulg
Esb		
=	18.95*10^3	psi

CALCULANDO LOS VALORES DEL SN1, SN2 Y SN3 P. RIGIDO (20 años)

SN1 =	4.37
SN2 =	5.09
SN3 =	5.89

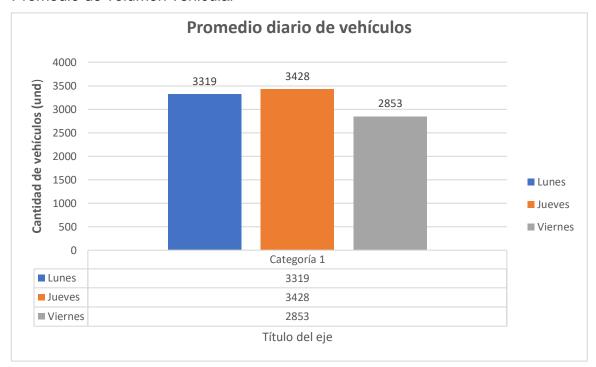
CALCULO DE LOS ESPESORES P. FLEXIBLE

D*2 =
$$\frac{SN2 - SN*1}{a2 * m2}$$
 8.21 (pulg)

$$a2 * m2 *$$

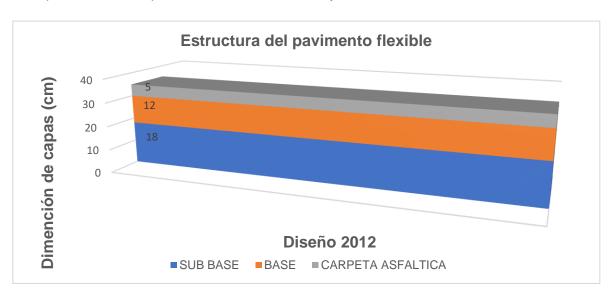
SN*2 = D2 0.9

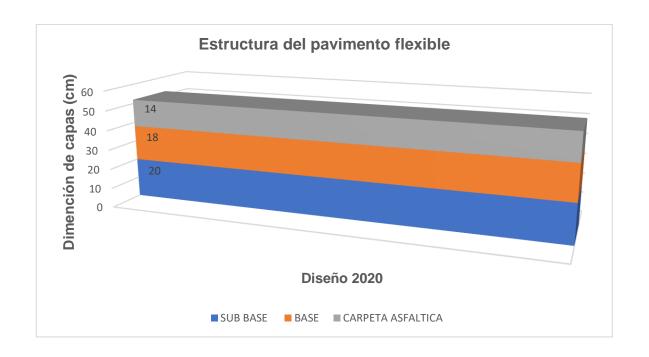
Promedio de volumen vehicular



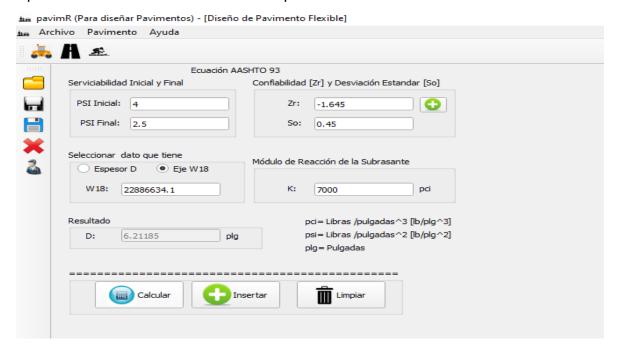
ESPESORES	actual		nuevos	
		5		14
		12		18
		18		22

Comparación de espesores del diseño 2012 y 2020





Aplicación del software de diseño del pavimento flexible.



			Cáld	culo del Ír	ndice de Fis	uración (lf)				ulo del índic eformación (ón y Calculo terioro Super		
Pl	R	fa	longitudinale atiga (FLF)	es por		oiel de cocod (FPC)	drilo	Índice de	deforma	ellamiento y aciones estru AH, OL, DT)	ıcturales	Índice de Deterioro	Bacheo y	parcheo	Índice de Deterioro Superficial	
De	Hasta	Extensión % de longitud	Gravedad	lf(I)	Extensión % de longitud	Gravedad	lf(II)	fisuración (If)	Extensión % de Longitud	Gravedad	ld	Superficial Inicial Is	Extensión % de longitud	Gravedad	Final Is	Categoría
TRAMO 1	1.											<u> </u>				
0+000	0+0100	29.4	2	3	5.4	2	2	2	25.8	1	2	3	14.2	2	5	MARGINAL
TRAMO 2		20.4		J					20.0	'		<u> </u>	17.2		J	WARONAL
					24.5											
0+0100	0+0200					1	2									
		6.3	1	1				2	26.7	1	2	3	16.8	1	3	MARGINAL
TRAMO	3.	<u> </u>		l		2	3	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>				1		1
0+0200	0+0300	15.8	1	3	18.6			3	38.5	1	2	4	4.6	1	5	MARGINAL
TRAMO	4.															
							3					_				
0+0300 TRAMO		21.5	3	4	6.5	3		4	13.5	3	4	7	3.9	3	7	DEFICIENT
TRAMO	J.				5.5		2									
0+0400		18.6	2	3		2		3	14.3	2	2	4	17.2	2	4	MARGINAL
TRAMO	6.	I	I	1		1 2	2	I	1	I	I			I		T
0+0500	0+0600	53.2	3	5	16.3	3	3	5	53.5	3	5	7	23.7	3	7	DEFICIENT
TRAMO					•		•									•
0.0000	0.0700	60.5			15.3	3	3		75.0			7	24.4		7	DEFICIENT
0+0600 TRAMO		68.5	3	5		<u> </u>		5	75.2	3	5	1	31.4	3	1	DEFICIENT

0+0700	0+0850	73.5	3	5	15.9	3	3	5	56.3	3	5	7	36.9	3	7	DEFICIENTE
							RE	SUMEN DE	LA METOD	OLOGÍA VIZ	ZIR					

Resumen de conteo vehicular

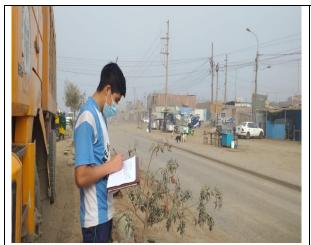
TRAMO DE LA CARRETERA	Entre la Av. Norte Sur y Av. Sta. María
SENTIDO	Doble sentido
UBICACIÓN	Av. Lomas de Carabayllo
FECHA	Jueves 08/1072020

	AUTO	STATION		CAMIONE	ETAS		BU	s		CAMION		S- Remolque
HORA	AUTO y TAXI	STATION WAGON	4X4	MINIVAN	RURAL COMBI	MICRO	2E	>= 3 E	2E	3E	4E	
6:00 - 7:00	106	12	23	113	21	8	52	0	38	25	1	3
7:00 - 8:00	132	17	33	158	37	13	58	0	46	48	3	8
8:00 - 9:00	94	12	18	89	28	12	48	0	35	37	1	4
9:00 - 10:00	85	8	18	85	19	7	52	0	25	30	0	1
10:00 - 11:0	75	3	11	76	13	9	38	0	29	10	0	2
11:00 - 12	65	8	4	80	25	5	29	0	14	22	1	9
12 - 13:00	54	14	8	59	17	8	42	0	18	13	1	3
13 - 14:00	52	6	7	55	12	6	38	0	22	6	3	0
14 - 15:00	49	9	10	47	18	7	32	0	20	22	0	0
15 - 16:00	43	4	17	42	17	3	41	0	26	11	0	6
16 - 17:00	31	6	25	35	14	3	40	0	12	16	1	0
17 - 18:00	45	15	13	34	16	2	32	0	14	13	2	0

TOTAL =	831	114	187	873	237	83	502	0	299	253	13	36
---------	-----	-----	-----	-----	-----	----	-----	---	-----	-----	----	----

Anexo 6: Panel fotográfico

Medición de gravedad de pavimento	Desprendimiento de agregados
Tramos en completo deterioro	baches y hundimientos
tramo 5 a 8 en muy mal estado	huecos profundos



Conteo de vehículos día lunes



Tráfico pesado



Transporte público (el chino)



Conteo de vehículos días jueves



Transporte público (el rápido)



Conteo de vehículos día viernes



Reconocimiento de terreno C1



Extracción de muestra C1



Dimensiones de calicata 1



Dimensiones calicata 2



1.50m profundidad calicata 2



Extracción de muestra C2



Granulometría de la C1



Clasificación del suelo



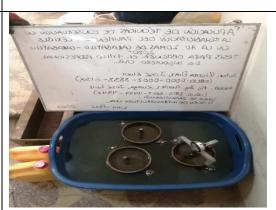
Proctor para CBR



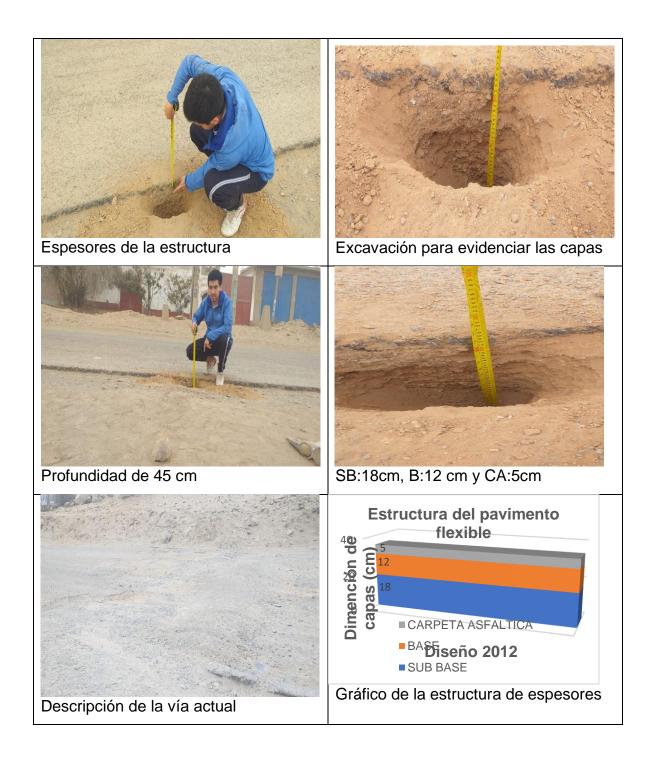
Densidades C1

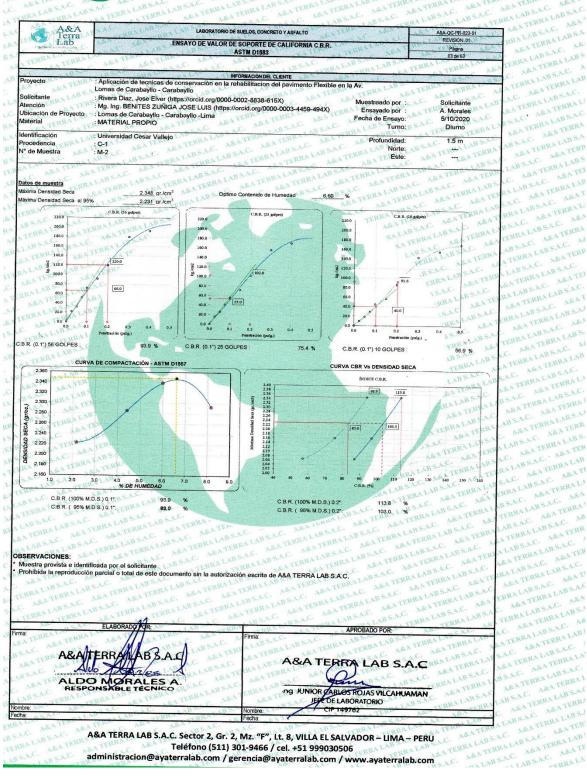


Proctor para CBR



Densidades C2





A&A TERRA LABS.AS RRA LAB S.A.C. RRA LABS.A.C.

A&A TERRA LAB

A&A TERRA

TERRA LAB S.A.C.

A&A TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, Mz. "F", Lt. 8, VILLA EL SALVADOR – LIMA – PERU Teléfono (511) 301-9466 / cel. +51 999030506 administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com

A&A TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. CARA LAB S.



RALABS, A.C. ERRA LAB S.A.C.

TERRALABSAC. ASA TERRALABSAC.

100 A 100 A	A&A Terra	4817	ABORATO	ORIO DE SU	JELOS, CON	CRETO Y ASI	ALTO SEA	A.C. A&A-QC-PR-002-01 REVISIÓN: 01	LAD ONA LAD
Kildinguego .	Eabys S.A.	TERRALA	ANALISIS G	RANULOMET	RICO POR TAN	IZADO ASTM D	6913	Pagina N	ALABSINALAF
, Kari	85.A.U.	A.C. DRAI	AB PRALAB	LA TERRA	TERRAL A&A	The Ash The	C. Ass.	1 de 1	
Exer	182 Cr. 18	8.A	CVR. CV	14, 257 _ 39 5.	S DE LA MUESTR		GALAB TER	BLA BERRAL LEAD	
ROYECTO	; Aplicación d	le Tècnicas de d	conservacion en la	Rehabilitacion de	l Pavimento Flexible e	n la Av. Lomas de Cara	abayllo-Carabayllo	ARA TERRA LAB SAC ARA TERRA LAB SAC	ERRALATERRA
OLICITA	: RIVERA DIA	Z JOSE ELVER	(https://orcid.org/	2000 0000 0000	ASESOR		The same of the sa	(ORCID: 0000-0003-4459-494X)	-DRA LINE
NTIDAD	: Av. Lomas d	le Carabayilo-Ca		LABSATE	CALICATA	C-2 ASA	TERPA ARE	C. AST ABSAC SES	
UESTRA	M-1/8 S.A.	A LAB S.A.C.	CRRA	RALLER	N.F. FECHA	: 26/09/20 X&	ABSAC ASSA	A C. A&A TERRALABSAC.	RATERRALABS
ROF. (m)	: 0.00 - 1.50	m.C. A&A	C. ASA TER	S.A.C. ABS.A.C	4 5 5 5	: AMMA	A TERRA LAB	S.A.C. A&A TERRALAS A&A TERRALAS TERRALAS A&A TERRALAS	SAC ASATE ASATERRALAI ASAC ASAT
PYR. V	LEBON LAP	Cherry You	A TERROS	ORA C.	C. ABL TERRE	AC ABSAC	RALAD DALA	TERREL TERREL	BSALTRRAL
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	N. N. DI	ESCRIPCIÓN DE L	LA MUESTRA	ASA TERRAL ASA TERRAL LABSAC ASA C. ASA TERRA
3" AS	75.00 50.80	0.0 462.8	111	1.1	100.0	Peso Tota		41325 gr.	C. A&A TERRA C. A&A TERRA A LAB S.A.C. A
1 1/2"	38.10	1743.6	4.2	5.3	94.7	Grava Arena	11081 gr. 22744 gr.	26.8% D60 = 0.27 mm. 55.0% D30 = 0.14 mm.	A LABSAC A
3/4"	25.40 19.00	1446.1	3.5	8.8	91.2 88.3	< N° 200 Cu	7500 gr.	18.1% D10 = 0.04 mm.	BALABSALTE
3/8" N° 4	9.50 4.75	3185.6 3061.7	7.7 7.4	19.4 26.8	80.6 73.2	8.	LIMITES DE CONS	SISTENCIA	SAC ARAC
N° 10 N° 20	2.00	1741.9	4.2	31.0	69.0	Limite Liqu Limite Plás	tico :	0.0 C	ERRALABS.AC. ABS.AC. ABS.AC. ABS.AC. ASA TERRALABS.A.
N° 40	0.84	1049.4 858.8	2.5	33.6 35.6	66.4 64.4	Indice Plás	tico :	O.Q LAB TERRO	TERRIS AS
N° 60 N° 100	0.25 0.15	2059.4 11452.1	5.0 27. 7	40.6 68.3	59.4 31.7	A.A.S.H.T.O	CLASIFICACIÓN D A-2-4 (0)		LABSAC AS LABSAC AS RATERRALABS CALABSAC A
N° 200	0.08	5582.4 7499.7	13.5 18.1	81.9 100.0	18.1	S.U.C.S.	SM	18.5 LAW S.A.C	CALABORALAB
AN LAR	s.A.C.	1,100.7	10.1	100,0	0.0		Arena Limosa co	on Grava	A&A TERRALA RRA LAB S.A.C. A&A TERRA LA
90	CA 332							ABSAC ASA	TERRA LAB S.A.C. C. ASA TERRA TERRA LAB S.A. TERRA LAB S.A.
80 70 80 50 40	LALAN ELLERA LANGE TERRALAN ELLERA LANGE ELLER	S. RELL BEAL ATTERNAL ATTERNAL ATTERNAL ATTERNAL ATTERNAL ATTERNAL ASA TERNAL	0.10	ASA LASA	1.00 Abertura en (mm)	TI SEPARA SERVICIA SE	ASA THE ASA THE	C. AS TERM TERM AS	ATERRA LABS SAC. ASA TERRA LABS AC. ASA TERRA LAB SAC. ASA TERRA LABS AC. ASA TERRA LABS ACC.
80 70 60 50 40 90 001	ALAN CERRALANDERS AS A SENSE CONSTRUCTION OF THE REAL AS A SENSE C	TERRAL ATEMPAL ATEMPAL ALANS AS	0.10	ASA TIS ASA TI	1.00 Abertura en (mm)	TERFALAB AN TERRALAB SAN TERRAL	ASA THE ASA THE	CONTRACTOR OF THE AMERICAN ASSOCIATION OF THE AMERICAN ASS	A TERRA LAB S. A.C. A&A TERRA A.B. A&A TERRA LAB S. A.C. A&A TERRA LAB A.B. A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. A&A LAB S.A.C. A&A LAB S.A.C. A&A TERRA LAB A.C. A&A TERRA TERRA LAB S.A.C. TERRA LAB S.A.C. TERRA LAB S.A.C. A.C. A&A LAB S.A.C.
80 70 80 80 40 30 20	ALAN ELLERALARIAN ASA TERRALARIAN ASA TERRALAR	TERRAL ATERBAL ATERBAL ASA TERBA	CRA LARSA	ASA TASA TASA TASA TASA TASA TASA TASA	1.00 Abertura en (mm)	RRA LAB S.A.C.	ASA TERRA LA	TERRA LAB AS A TERM AS A T	ATERRA LABSAC. ASA TERRA LABS SAAC. ASA TERRA LAB AC. ASA TERRA AC. ASA AC. TERRA AC. ASA AC. TERRA AC. ASA A
80 70 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	ALAN ELLAN ASA THERA ASA T	TERRAL ATEMPAL ATEMPAL ALANS AS	SAC. ASA SAC. ASA SAC. ASA SAC. ASA SAC. ASA SAC. ASA	C. A&A TERRALARS	REAL ASATE	RRALABSALA APRO	ASA TERMA LA ASA T	CATERALAN ASA TERRALAN ASA ASA TERRALAN ASA	ATERRA LABSACA ASA TERRA LABSA ATERA LABSA ATERA ASA TERRA LABSA ATERA ASA TERRA LABSA ATERA ASA TERRA LABSA ATERA ATERA LABSA ATERA ATERA LABSA ATERA ATERA LABSA ATERA A
80 70 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80 80	TERRALANS SAC LANS TERRALANS TERRALA	ABORADO PO	DR:	C. A&A TERMA LABSAC. A&A TERMA LABSAC. A&A TERMA A&A TERMA A&A TERMA A&A TERMA LABSAC. A&A TERMA LABSAC. A&A TERMA LABSAC. A&A TERMA AAAA TERMA	IMAC ASA ABSAC ASA ATERRA ABSAC ABSAC ASA ATERRA ABSAC ABSAC ASA ATERRA ABSAC ABSAC ASA ABSAC ASA ATERRA ABSAC ABSAC ASA ABSAC ASA	APRO APRO TERRA LAB SA TERA	BADO POR:	TERRA LAB S.AC. ASA TERRA LAB S.AC.	AC. ASA TERRA LABSA AC. ASA TERRA LABSA C. ASA TERRA C. ASA TERR

1 CITA		OS, CONCRETO Y ASF	10 De 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	A&A-QC-PR-003-01 REVISIÓN: 01
Lab METODO DE ENSAYO PARA	DETERMINAR EL LIMITE L SUI	ÍQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E INC	ICE DE PLASTICIDAD DE	C. C
SATISMANTE WAS ASK NEW YORK		ID 4318 AS SALE TERRAL AND	RALABSAC SERRALAS	Pagina Pagina
THERE SHAPE SAME	DATOS	DE LA MUESTRA	2 18 5 W 18 1	1 de 1
ROYECTO : Aplicación de Tècnicas de conse	Bor ARSIT ARAT	The state of the s	KIN ASIA ASIA	
	rvacion en la Renabilitación d	del Pavimento Flexible en la Av. Lom	as de Carabayllo-Carabayllo	ABSAC. TERRA LABSAC.
OLICITA RIVERA DIAZ JOSE ELVER (https://example.com/	s://orcid.org/0000-0002-	ASESOR 4459.49	BENITES ZUNIGA JOSE LUIS	https://orcid.org/0000-0003-
120	yllo-Lima CA	C-2 AS	A TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA L	ENTERRALIA SEATEN
	yllo-Lima	FOR TERRAL BEST TE	A TERRA LABSAC. ASA TEN	LA LABORRA LABORATI
IUESTRA : M-1		CHA TERRA	SATERIAL ASAC.	ARA LABSAC ABSAC
ROF. (m) : 0.00 - 1.50 m.	ABATER ABS.AC. ABS. HE	ECHA : 26/09/2 ECHO POR : AMMA	A TERRA LAB S.A.C. AS TERRA LAB S.A.C. AS A	ASA TERRA LAB S.A.C.
CHRY THE LEBES TENS AND ADDRESS		(MTC E 110, AASHTO T 89)	REAL PROPERTY.	CREAT PROPERTY OF THE PROPERTY
TARA	RV FA	7 782	ASIA TO ACA	C. " LABS.OF - ABS
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)		TERRALIS REALISE	TERRE
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	MID	YEY MICID	LC 1185 15
PESO DE LA TARA	(gr.)	- UVol	RAILLOID	SA TERESA TERRA
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)		DARS, A.C.	SAT HAN LANS
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	NP NP	NP NP	ARATI IRATER
NUMERO DE GOLPES			ERRAL	CHANGE LEIGHT LEHR!
18 TAB S A S A S A S A S A S A S A S A S A S	LIMITE PLÁSTICO	(MTC E 111, AASHTO T 90)	15.84	BEAL WALANT
N° TARA PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)		RES	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	00/60	18.4	
PESO DE LA TARA	(gr.)	NJP-		AL SAC BRALA
PESO DEL AGUA	(gr.)		E E	LRAIN ARATEMAN
PESO DEL SUELO SECO CONTENIDO DE HUMEDAD	(gr.)			SAL ABSAL WRAT
	(%)	NP		ERRA A& NP
AB SACTERRALANS AS 30 TERRALANS	CONT	ENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLP	es	TERRALABSATERA
				ABSAC SBSAC
				ABSAC AS C
SOOGLAND ANA TERRALAB				A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH
PL- LAC ABSTRACTOR		0.0	37 7 C	ASA TENS OSA
₩ 1.26 -		-NP-		Late of the late o
		7 7 7 7		The Committee of the second
OR 24 ASA TERRETA TERR	<u> </u>	+	ARA LABSAC ARA LABSA ARA TERRA LABSA ARA TERRA LABSAC ARA ARA TERRA LABSAC ARA ARA TERRA LABSAC ARA	2. A. T
ABS TERRA TERRA LA			A 1 5 - 1 5	TO A LINE TO LAND
TERRA ASA TERRA LAB S.A.C. LAB 22 ASA TERRA LAB S.A.C. ASA TER			A&A TERICA A&	A.C. ASIA VABSIAC
SATERIO LABORATERIO ASATERIO AS	ic V	25 LABS.	TERRA LAB	RATERRAL
LAB 22 ASA C. ASA TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA LAB S.	A TERRA	NUMERO DE GOLPES	ASIA MS.A.C.	SAC ABATERISAS
CONSTANTES FISICAS DE LA	C PS SANT			
		D.O LAC. ASIA SALE	BS.A.C. BRRALABALL	AREA TERROTTOR
MITE LIQUIDO (%)	Is South Control		ASATER ASATEMPT	LAB SAC. TERRITARS
IMITE LIQUIDO (%) IMITE PLASTIGO (%)	ABSAL TERRALADOR	DION ASA TERRASA TERRAS		
MITE LIQUIDO (%) MITE PLASTICO (%)	ASATERRALAN RO	0.0 0.0 0.0	ABS.A.C. TERRA LABORAS	LAD TERRIT
MITE LIQUIDO (%) MITE PLASTICO (%) IDICE DE PLASTICIDAD (%)	ASA TERRA LANGE OF COLORS	0.0 ASA TERRA LAB SAC. 0.0 ASA TERRA LAB SAC. 0.0 BSAC. 0.0 ASA TERRA LAB SAC. 0.0 ASA TERRA LAB SAC.	ABS.AC ASA TERRA LAB	C. ASA TERRA TEL
MITE LIQUIDO (%) MITE PLASTICO (%) DICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR	ASA TERRA LABOR CO.	D.O BS.A.C. ASTERRALABS.A.C.	APROBADO POR:	C. A&A TERRA C. A&A TERRA ALMOSA C. A&A TER
MITE LIQUIDO (%) MITE PLASTICO (%) DICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR	ABSA TERRA LABOR COLLABSA TERR	BALL BRACE ARRALANS AND ARRALANS ARRALA	APROBADO POR:	C. ASA TERRA TEL AL ASAC ASAT AC ASAT ASAT
MITE LIQUIDO (%) MITE PLASTICO (%) DICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR	ASA TERRA LABORATION OF THE SALES AS A TERRA LABORA	0.00 BSAC ARA TERRA LABSAA. RA LABSAC ARA TERRA LABSAC ARA TABBAC ARA TERRA LABSAC TERRA LABSAC TERRA LABSAC ARA TERRA LABSA	APROBADO POR:	C. ASA TERRA TEL AL ASAC ASAT AC ASAT ASAT
IMITE LIQUIDO (%) IMITE PLASTICO (%) IDIGE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR TRE: ASIA TERMALAS S.	ASA TERRA LASA TERRA L	D.O. BENCH LABSALL	APROBADO POR:	C. A&A TERRAL ALAM S.A.C. A&A TER ALAM S.A.C. A&A TERRAL ARALAB S.A.C. A&A S.A.C. A&A TERRAL S.A.C. A&A TERRAL S.A.C. A&A TERRAL S.A.C. A&A S.A.C. A S.A.C. A&A S.A.C. A S.A.
IMITE LIQUIDO (%) IMITE PLASTICO (%) IDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR TIME: ASIA TERMALAS S.	ASA TERRA LASA TERRA L	D.O. BENCH LABSALL	APROBADO POR:	C. A&A TERRA A. A
IMITE LIQUIDO (%) IMITE PLASTICO (%) IDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR ITMA: ARANTERIA LAB S. ALDO MORALES	ASA TERRALAM DO COMPANY OF THE SAME ASA TERRALAM ASA TERR	D.O. B.S.A.C. ASA TERRA LABSAC. RELIGIO S.A.C. ASA TERRA LABSAC. RELIGIO S.A.C. ASA TERRA LABSAC.	APROBADO POR:	C. ASA TERRA A. AS
IMITE LIQUIDO (%) IMITE PLASTICO (%) IDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR IMIA: ASIA TERMINAB S. AL DO MORAL ES RESPONSABLE TECNIK	ASA TERRA LABORA T	D.O. B.S.A.C. ASA TERRA LABSAC. RELIGIO S.A.C. ASA TERRA LABSAC. RELIGIO S.A.C. ASA TERRA LABSAC.	APROBADO POR:	C. A&A TERRA A LAB S.A.C. A&A TERRA ARA LAB S.A.C. A&A ESAC. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA
IMITE LIQUIDO (%) IMITE PLASTICO (%) IDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR ITIA: ASIATERIA LAB S. ALDO MORALES RESPONSABLE TECNIA	ASA TERRA LABORA T	D.O. B.S.A.C. ASA TERRA LABSAC. RELIGIO S.A.C. ASA TERRA LABSAC. RELIGIO S.A.C. ASA TERRA LABSAC.	APROBADO POR:	C. A&A TERRA A LAB S.A.C. A&A TERRA ARA LAB S.A.C. A&A ESAC. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA AB S.A.C. A&A TERRA
IMITE LIQUIDO (%) IMITE PLASTICO (%) IDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR IMITE PLASTICO (%) ELABORADO POR IMITE PLASTICO (%) AL DO MORALES RESPONSABLE TECNIK	ASA TERRA LASA TERRA L	D.O. B.S.A.C. ASA TERRA LABSAC. RELIGIO S.A.C. ASA TERRA LABSAC. RELIGIO S.A.C. ASA TERRA LABSAC.	APROBADO POR:	C. ASA TERRA ASA TER A LAB S.AC. ASA TERRA ASA TERRA ASA TERRA ASA TERRA S.AC. ASA TERRA ASA.C. ASA TERRA TERRA ASA.C. ASA TERRA TER

SA TERRA LAB S.A.C.

ABS.A.C.

CONTENIDO TOTAL DE HUMEDAD EVAPORABLE MEDIANTE SECADO ASTM D 2216 Pagins HUMEDAD NATURAL ROCKAS TÉCRICAS A VATINO 2216 OATOS DE LA MUESTRA Maine de contrabjelo-contrabjelo-Lime PEDIOLO INCIDIAD INCIDIAD MAINE SECONOMICO CONTRABACIÓN MAINE MAINE A Louis de Cartelagido Cartelagido NETIDAD INCIDIAD MAINE SECONOMICO CONTRABACIÓN MAINE MAINE A SUBTITIS ZONIDA ACRE LUIS ORQUE ANDRO CONTRABACIÓN MAINE MAINE SECONOMICO MAINE SECONOMICO MAINE MAINE SECONOM	A&A L	ABORATORIO DE SUI	ELOS, CONCRETO	RRALABSALC. ARA TERRALABSALC.	A&A-QC-PR-004-01
HUMEDAD NATURAL HOMMAS TROUBLES A RESPONSIBLE SA ARESPONSIBLE SA ALDO NORTALES A RESPONSIBLE TECRNICO Monthles Norther North	I oh	TOTAL DE UNIVERAN EN	LVE SALES BANK	CAR TARE DERESTA	REVISION: 01
HUMEDAD NATURAL	S. CONTEMBE	TOTAL DE HOMEDAD EV	APORABLE MEDIAN	IE SECADO ASTM D 2216	85.4
TOTOS DE LA MUESTRA ROYECTO Asticación de Técnicas de conservación en ja Británitación del Pavimento Piestile en la Au Lemas de Carabagnio Carabagnio ROYECTO Asticación de Técnicas de conservación en ja Británitación del Pavimento Piestile en la Au Lemas de Carabagnio Carabagnio ROYECTO Asticación de Técnicas de conservación en ja Británitación del Pavimento Piestile en la Au Lemas de Carabagnio Carabagnio ROYECTO Asticación de Técnicas de conservación en ja Británica del Pavimento Piestile en la Au Lemas de Carabagnio Royecto Asticación de Técnicas de conservación en ja Británica del Pavimento Piestile en la Au Lemas de Carabagnio ASEOR Royecto Aseo	CO TEBES TERRES VEST	TO THE STATE OF TH	AND THE PARTY AND	AND	
ROYECTO : Asticación de Técnicas de conservacion en la Rehabilitación del Partimento Piesotile eni Au. Lemas de Carabagrio Casabagrio Casabagri	ASSAC. ASALABSAC.	NORMAS NORMAS	TÉCNICAS: ASTM D 2216	ASA TERRAL ASA TERAS	LABSAC ABSAC ARALABS
April Apri	AND			debay dear you	8A . C
BICACION : Au Lomas de Carabaylio-Carabaylio	ROYECTO : Aplicación de Técnicas de	conservacion en la Rehabilitacion o	del Pavimento Flexible en la A	v. Lomas de Carabayilo-Carabayilo	RALS TERRALAD ASATERRALAT
BICACION : Av. Lomas de Carabaylio-Carabaylio-Cargabylio-Ling. UNITOAD : Universidad Gear Vallejo. N.F. FICHA : 2409/20 N.F. FICHA : 2409/20 NEGHO POR : AMMA PESO TARA + SUBLIO HUMEDO 0' 544-50 PESO TARA + SUBLIO HUMEDO 0' 544-50 PESO DE AGUIX 0' 12-82 PESO DE LATARA 0' 10-80 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 499-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 699-89 CONTENIDO DE HUMEDAD 0' 12-82 PESO OEL SUBLIO SECO 0' 12-82 PESO OEL SECO	LABS. SERRAL SERRALAD	SATERIO TERRA ASA			E LUIS (https://orcid.org/0000-0003-
MPTARA PESO TARA + SUELO HUMEDO PESO TARA - SUELO HUMEDO PESO TARA - SUELO SECO PESO DE AGUA PESO DE LATARA PESO DEL SUELO SECO PESO DEL SUELO SECO PESO DEL SUELO SECO OF 489 88 CONTENIDO DE HUMEDAD OBSERVACIONES ELABORADO POR: Firma: A&ATTERRALBS S.AC ALCO NICARALES A RESPONSAGLE TENICO PINTO DE RALLES A RESPONSAGLE TENICO PIN	- AA - AC - AB - A	a Salar and Day of Land	CALICATA	4459-494X)	
ROS	NTIDAD : Universidad Cesar Vall	O S.A.C. RRALABS.A.C.		ASA TERRA LERRA LASA	TERM ASA TERRA ASAC ASAC AS
PESO TARA * SUELO HUMEDO	UESTRA : M-11ERRA TERRA	ASAC	FECHA	26/09/20 TARRALABS	A TERRA LAB ARA TERRA LAB ARA TERR
N° TARA PESO TARA * SUBLO HUMBOO PESO TARA * SUBLO BEOO PESO TARA * SUBLO BEOO PESO DE AGUA PESO DE AGUA PESO DE LULO SECO GONTENIDO DE HUMEDAD OBSERVACIONES BLABORADO POR: APROBADO POR: APROBADO POR: Ima: ARANTERRA LAB S.A. ALDO MUGRALES A RESPONSAGILE TÈCNICO Nombre: Nombre:	ROF. (m) : 0.00 - 1.50 m.	LABS	HECHO POR	: AMMA NEAL BEALCH	EAC BUALABSACIARSA TEL
PESO TRAFA \$ SUELO SECO PESO DE AGUA PESO DE AGUA PESO DE LA TRAFA PESO DEL SECO PESO DE LA TRAFA PESO DEL SECO PESO DE LA TRAFA PESO DEL SECO PESO DEL SUELO SE	LABSAC ABSAC ARALABS.			EATERRA C.	SAC ASSAC ABSAC.
PESO TRAR + SUELO SECO PESO DE AGUA PESO DE AGUA PESO DE LA TARA PESO DEL SECO PESO DEL SECO PESO DEL SUELO SECO PES	ASA TERRAL ASA TERRAL	B Comment		LAB TERRALA	ASA TERRA TERRA LA SAT
PESO TARA + SUELO SECO PESO DE AGUA PESO DE AGUA PESO DE AGUA PESO DE LA TARA PESO DEL SUELO SECO PESO DE LA TARA PESO DEL SUELO SECO DONTENIDO DE HUMEDAD BELABORADO POR: ARROBADO POR: APROBADO POR:	TERRA LAB S.A. TERRA	TARA		4B 1	ABS.A.C. TERRA LABS.A. LATS.A.
PESO DE LATARA PESO DE LATARA PESO DE SELUS SECO DONTENIDO DE HUMEDAD BERRACIONES ELABORADO POR: ARANTERRALAB S.A. Firma: A&ATERRALAB S.A. ALDO NUGRALES A. RESPONSABLE TECNICO. Ing. J.NINOR CASIGS-ROTIAS VILCARIAMAN AFEDE LABORATORIO ING. J. NINOR CASIGS ROTIAS VILCARIAMAN AFEDE LABORATORIO ING. J. NINOR CASIGS ROTIAS VILCARIAMAN AREA DE LABORATORIO ING. J. NINOR CASIGS ROTIAS VILCARIAMAN AREA DE LABORATORIO ING. J. NINOR CASIGS ROTIAS VILCARIAMAN AREA DE LABORATORIO ING. J. NINOR CASIGS ROTIAS VILCARIAMAN AREA DE LABORATORIO ING. J. NINOR CASIGS ROTIAS VILCARIAMAN AREA DE LABORATORIO ING. J. NINOR CASIGS ROTIAS VILCARIAMAN AREA DE LABORATORIO ING. J. NINOR CASIGS ROTIAS VILCARIAMAN AREA	San San San P	ESO TARA + SUELO HUMEDO		gr. 544.50	BSAC ASA LABSAC BS
PESO DE LATARA 97. 62.00 PESO DEL SUELO SECO 97. 469.88 CONTENIDO DE HUMEDAD 98. 2.7 OBSERVACIONES ELABORADO POR: APROBADO POR: Firma: A&ATERRALAB S.AC ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO Ing UNIOR CARGO ROJAS VILCAHIAMAN ARESPONSABLE TECNICO ING UNIOR CARGO ROJAS VILCAHIAMAN ING UNIOR CARGO ROJAS	ERRA TERRA C. A&A P			gr. 551.00 RR	ASA TELEVISION
OSSERVACIONES OBSERVACIONES ELABORADO POR: APROBADO POR: APROBADO POR: APROBADO POR: APROBADO POR: APROBADO POR: Pirma: Ing JINIOR CARGOSROTIAS VILCAHUAMAN JEFU JABORATORIO (TP 14970) VIP 14970: VIP	TERRA LAB			gi. 12.02	LABSAL CHRALAD PRALAB
BELABORADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.AC ALDO NIGRALES A RESPONSABLE TECNICO Ing JUNIOR CAPIGS ROJAS VIICAHAMMAN JETER LABORATORIO JETRA L	AC ASA LABSAC		Market Carlos Constitution	gr. 469.88	SAC SSAC SALABSAC
OBSERVACIONES ELABORADO POR: APROBADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.AC ALDO MORALES A RESPONSAGLE TECNICO P149762 P149762 Nombre: Nombre:	A&A CA.C	ONTENIDO DE HUMEDAD		% 2.7	RRA LAD A&A TERRA A&A TERRA
ELABORADO POR: SELABORADO POR: APROBADO POR: APROBADO POR: ARESPONSAGLES A. RESPONSAGLE TECNICO Nombre: Nombre:	S.A. TERRA LAB				BALABS ATERRAL TERRA
ELABORADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.AC ALDO NIGRALES RESPONSAGLE TECNICO Ing JUNIOR CARGORDIAS VILCAHIAMAN RESPONSAGLE TECNICO Nombre:	NS.A.C. A&A				BAC ASAC ASSA
ELABORADO POR: Firma: A&ATERRALAB S.AC ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO Nombre: Nombre:		7950			A TERRA LAU ASA TERRO ASA ERR
ELABORADO POR: Firma: A&AITERRALAB S.AC ALDO NORALES A RESPONSABLE TECNICO (P) 149762	ABS ACTERRAL NO				
ELABORADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.AC ALDO NORALES A RESPONSAGLE TECNICO VIP 149762 Nombre:	C- NS- NS- NS- NS-			///	LABSAC ABSAC ABLAB
ELABORADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.AC ALDO NORALES A RESPONSAGLE TECNICO VIP 149762 Nombre:	and the second s			A TES	ASA TERRA C. ASA TER ASA T
ELABORADO POR: APROBADO POR: Firma: A&A TERRA LAB S.AC ALDO NIORALES A RESPONSABLE TECNICO Ing. UNIOR CAHOS ROJAS VILCAHUAMAN AFEDE LABORATORIO (IP 149762				1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	ERRALABS ATTERIAL
ELABORADO POR: A&A TERRA LAB S.AC ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO Nombre: Nombre:	S.A.C. ABS.AAC ORALAD			1 No. 10 No.	A&A LABSAC LABSAC RRA
ELABORADO POR: A&A TERRA LAB S.AC ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO Nombre: Nombre:	CRIM LEAVE OF THE			RRA LAB	TERRA TERRA LA ARATA
ELABORADO POR: ARA TERRA LAB S.A.C. ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO Nombre: Nombre:	TERRALAH S. TERRAL TERRAL			TALABSAC BALABS	TERRA LAB SOLLAR
A&ATERRALAB S.AC ALDO NIGRALES A. RESPONSABLE TECNICO Nombre: Nombre:	LABSAC LABSAC SERRALABSAN	LABS		G A&A TERMAC. AN	A.C. ASSALABSAC. LABSAC.
A&ATERRALAB S.AC ALDO NIGRALES A. RESPONSABLE TECNICO Nombre: Nombre:	A TERRAL ASATE ASATE	C ASAG		LABS SATERRA LAB	A&A TERRA A&A TERRA A.C. A&A A.C.
A&ATERRALAB S.AC ALDO NIGRALES A. RESPONSABLE TECNICO Nombre: Nombre:			SAIO SAIO	APPOPADO PODE	BSAC ORALAB DRALAB
A&ATERRALAB S.A.C. ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO Ing. UNIOR CARLOS ROJAS VILCARIAMAN METERRALAB S.A.C. Nombre:	ma: LABS-STALABSA-TERRALAS	A APP STREET STREET		A THE INCOME.	
A&ATERRALAB S.A.C. ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO Ing. UNIOR CARLOS ROJAS VILCARIAMAN METERRALAB S.A.C. Nombre:	ARATERICA ARATI	BALLABSAC NORALABS	RA LAB S.A.C.	RRALAB SATERRALATERRAL	ASA TERRA ASA TERRA
A&ATERRALAB S.A.C. ALDO MORALES A RESPONSABLE TECNICO Ing. UNIOR CARLOS ROJAS VILCARIAMAN JEFF DE LABORATORIO (IP 149762) Mombre:	ERRA LABORA LABORA TERRA	dillo ASA A ASA TER	S.M. ASIAC ASA	HS.A.C. LABS.A.C. FRRALABS.A.	LABS ACTERRA LAB TERRA LAB
ALDO MORALES A RESPONSABLE TÉCNICO Ing JUNIOR CARIOS VILCAHUAMAN REPOLLABORATORIO (IP 149762) Nombre:	A&Althere	KO CALLERY	ERR LAW ASA TERRA	LA TERRA LAB S.A	CIRSAC - ARALABSAC LAB
RESPONSABLE TECNICO ASA TERRA LABOR TERRA		ASA ORALA		The state of the s	A819 A819 C
SAC ARE LAB S. MESPONSABLE TECNICO. B	ATTERALDO MO	RALES A.	ABSAC ABSAC Ing	JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUA	MAN LABSANTERRALANDER LALL
A PART OF THE ASSESSMENT OF TH	S.A.C. ABRALAB S.ARESPONSAS	RETECNICO.	ATERRAL A&A TERR	CIP 149762	BS.A.C. ABS.A.C. ABB. A.C.
A PART OF THE ASSESSMENT OF TH	ASA TERM ASA TERM ASAC	A&A LABS.A.C. ABS.A.C.	A LIBSALABSAL	SA TERRA LANA ASA TERRA	TERRA C. ARATEMANA TERRA
A PART OF THE ASSESSMENT OF TH	ASA TERRAL TERRA LAB ASA T	ARATERNA ARATE	ABS.AC. ABS.A.C.	RRALABSAL TERRA	TERRA LAB SA TERRA LA CERR
The same of the sa		TENNALAD ALAB STEE	AS TERRAL ASAT	ARATERIA C ASS C AS	A BSAC BSAC ABS
		- ASEA CAC LABORE	Nombre:	TORY TORY	Lips Vac. VS

TERRA LABS.A.C.

A&A TERRY A&A TERRA LAB S. ASEA TER A&A TERRA LAB ASATERRALA LABS.A.C. ASATERRA RALABS.A.C.

A TERRA LAB S.A.C LABS.A.C. A LAB S.A.C. A&A TERRALABS

A&A TERRA LA

A&A TERRA

A&A TERRA RRA LAB S.A.C. ARATERE

ASATE CTERRA LAB S.A.C. ABS.A.C.

TERRA LABS.A.C.

SEA TERRA LAB S.A. ARATERR A&A TERRA LABS

> MR.A.C. A&A TERRAL

FERRA LARS, A.C.

BRALABSAC. A&A TERRALAP ERRALARS,A.C.

A&A TERRAL A TERRA LABSAC

A&A TERI

LABSAC &A TERRA LABSA RALABS.A.C. A&A TERRA LABS

RRA LABS.A.C. ASA TERRA LAB ERRA LABS.A.C.

LABS.A.C. &A TERRA LAB S.A ARATERRALA A&A TERRALA TERRA LABSAC. ASATERRAL



RRA LABSAC.

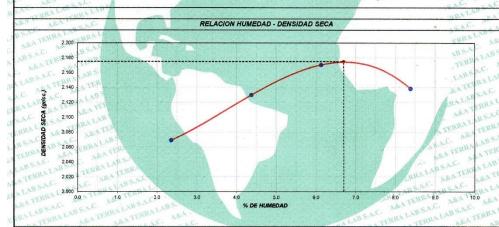
TERRALABESAC ABA TERRALABESAC ABACTERRALABESAC ABACTERRALABESAC

Proyecto	Aplicación de técnicas de conservación en la rehabilitación del pavimento Flexible en la Av. Lomas de Carabayllo - Carabay
Solicitante Name And	Rivera Diaz, Jose Eiver (https://orcid.org/0000-0002-8838-615X) Muestreado por : Solicitante
Asesor: Ubicación de Provecto	Mg Ing. BENITES ZUNIGA JOSE LUIS (https://orcid.org/0000-0003-4459-494X) Ensayado por A. Morales Lomas de Carabayllo - Ca
Material RRA TERRAL	MATERIAL PROPIO
Entidad	: Universidad Cesar Vallejo. Profundidad: 1.5 m
Sondaje / Calicata N° de Muestra	C-28 ASA TENALABSAC TERRALABSAC ASA TENALABSAC Este: ASA C Este: A
LAB SOUTH RANGER	A LAN TERES AREA ARA ARA LABEAC MEAL ABOA COMMINE SALE COM LABOR LABEAL AREA LABEAC AREA L
C. SBSAL ORALAN	ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR
AN LONG NEW YEAR TEN	ASTM D1557 / ASTM D1883 AB SAFERAL WERE A TERM AS

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR

ORALAB TERIOR TERIOR	ASLA	Volumen Moide	C. 2113 8 S.A.	cm ³ s.A.C.	ABOUT LABOUR TEL	ARA TERRATAR
200 100 100 100 100 100 100 100 100 100	I AP S A.C.	Peso Molde	5865	gr.	TERRY ASA	ASA
NUMERO DE ENSAYOS	C. Ash	New Jane	SAC 2 LAB	LAB 3 TERRA	CRRA LRS	SA STRUM
Peso Suelo + Molde	gr.	10340	10562	10732 N	10762	C- 1.38 50
Peso Suelo Humedo Compactado	gr	8 4475 C	4697	4867	4897	TEKH TEKKE
Peso Volumetrico Humedo	gr. 9 5-A	2.118	2.223	2.303	2.318	C. N. 185.5
Recipiente Numero	BR14 78	. 0	0	0.6.A.C.	LOALAB OOALABO	TERRY
Peso de la Tara	gs. Sgr.	0.0	0.0	0.0	8A 10.0 C.	C ART INS
Peso Suelo Humedo + Tara	eggRgr.	402.1	378.9	468.1	431.9	SPERRATE
Peso Suelo Seco + Tara	gr.	392.8	363.0	441.1	398.5	A8/A A8/A
Peso del agua	gr.	9.3	15.9	27.0	33.4	BSAL MRALIS
Peso del suelo seco	gr.	393	363	441	398	ASA ASA
Contenido de agua	%	2,4	4.4	6.1	8.4 85 4.5	. RS.A.C NA.T
Densidad Seca	gr/cc	2.069	2.130	2.170	2.138	18:A TE

6.70 % Densidad Máxima Seca Contenido Humedad Optima:



OBSERVACIONES:

LA LAB S.A.C. ASA TERRA LARS.A

ATERRAI

Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de A&A TERRA LAB S.A.C.

A&A TERRA LAB SIAIE ING JUNIOR CARLOS ROJAS VILCAHUAMAN REFE DE LABORATORIO CIP 149762 AND TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB TRALABSAC. ASSATERRALA

A&A TERRALAB S.A.C.

APROBADO POR



A LABSAC.

A&A Terra	SAC ARATERALA BEATERRALA BEAGE ATERRALA BEAGE ATERRALA		DE SUELOS, CONCRETO Y		A&A-QC-PR-0	3-01 RALAS STALAS
Lab	N. S.A.C. KR. VAN SEN	SAYO DE COMPACTA	CIÓN - PROCTOR MOD I D1557 / ASTM D1883		REVISIÓN: Página	RRA LAB S.A.C. A
TERMA TERM	C- N8LA C- N8LA - NBS-	, C , A, C.	A DISSI / AS I III DISS	TERRAL SERR	01 de 03	RRA TERRAL
TERRE TERRE	133 1000	INF	ORMACIÓN DEL CLIENTE	CAS TURE	NA LAND LAND	TERRAL
oyecto	: Aplicación de tecnicas Av. Lomas de Carabayl	lo - Carabavllo	A LEWI	Variation Variation	- LC. LC LB S. S.	ABS- TORAL TORA
plicitante RRA 15 R	: Rivera Diaz, Jose Elve : Mg. Ing. BENITES ZU	er (https://orcid.org/00 NIGA JOSE LUIS (htt	00-0002-8838-615X) 1003-4459-494Y)	Muestreado por : Solicitan	te ASA TERM
oicación de Proyecto aterial	: Lomas de Carabayllo : MATERIAL PROPIO	- Carabayllo -Lima	C. A&A LABS.A.C. TERRA LABS.A.C.	LARS A.C.	Fecha de Ensayo 1/10/202 Turno: Diurno	OLABOAC. ABATERSA OLABOAC. ABATERRA OLABOAC. ABATERRA
itidad ocedencia	Bon ABSON WORK	llejo C.	TERR TERR	NEA NEA	Profundidad: 1.5	AB DOWN FORA LOT
ocedencia de Muestra	C-2 M-2 LARS ACTERR	A LAB S.A.C. AS A LAB S.A.C. AS A TERRALABS	A.C. ASA TER	RALABSAL TERRA	Profundidad: 1.5 Norte:	SAC ASATERRALAS BRAVABSAC ASATERRALAS
	A TERE ASEA		CALL PERSON	REAL AND TERM		
	A LAB SAN LAB SAN TER	olumen Molde	2113	cm ³ \ AB A TEX	RALAB STATE OF THERE A	BSAC A&A TERRAL ABSAC A&A TERRAL ABSAC A&A TERRAL
S.A.C. ABSAC		Peso Molde	5865	gr.	LABOUR ABOUT TRRA	
NUMERO DE ENS	BAYOS AND THE	1	2	3	A&A TERRAL A&A I A&A	A TERRALAB A&A TERRA ALAB A.C. A&A TERRA ALAB A.C. A
ensidad Humeda entenido de Humedad	gr. %	2.118	2.223	2.303	2.318 RALL TERRI	ATT REALABSAC. ASATERI
nsidad Seca	TERPA gr/cc	2.069	2.130	2.170		
ALABSIA	TERR				BSACLABSAC	ORA ABSALABSAL
Densidad Ma	xima Seca:	2.175 gr/d	·m¹.	Contenido Humedad		ASA TERRA ASA
RA THRAL	44				WRA LANGE	
ARALABSAL PRESSA	67	RELACION HI	UMEDAD - DENSIDA	AD SECA	SAELABS	RALABORRALABO
TERRALARS,A.C.					- 35.AC- A	A&A TERRA LAB S.A.C. A A&A TERRA LAB S.A.C. A
13 RR 2.200 PA					EKPAL	ASA TERRO ASAC.
2180				****	ARS A.C.	BANTERRA TERRAL
2160 2140 2120 2100 2100 200					LABSAC	ARBO ORA ME OA
2.120		-			A STATE OF THE PARTY OF THE PAR	LAC ASATER
2100	Control of the Contro				ARN OR	A LABSA.C. A&A TERRALABSA.A.C. A&A TERRALABSA.C.
S Q 2080	(8)				THE REAL PROPERTY OF THE PARTY	ALL MESALCIERRA LAD
2.060					BOTTO NO.	RAL BSAC A&A TERRA LAB SAC A&A TERRA LAB SAC A&A TERRA LAB
2040	- (E) (A)		+/		TANK TO A TOWN	RRA ABSAL TERRALA BSA ABATERRAL TERRALABSAC ASA
PALAB S. 2.020	A3-A3-					BS. LABSALTERRAL
S.A.C. ABS.A 20	RALABS 3.0	PORTETO AND RECEIVED.	5.0 6.0	7.0	RALABSAC ASATERRA	TERRA LAB S.AC. A&A TERRA LAB S.AC. A TERRA
CRRAIN ARATE	A&A TERRALABSA C. A&A TERRALABSA C. A&A TERRALABSA C. A&A		% DE HUMEDAD		RALABSACSO ASATERRA	
BS.A.C. ARSAC.	ERRA LABSAC A&A	· \		TERRA LAB S.A.C. AB	THE THE PARTY OF T	TERRA LEATE
LABSAC ABSAG	ntificada por el solicitante	A TERRAL A&A TEN	6. 6 6	SA LEBERT NE	ASA TERRA LAB S.A.C.	ARAL BS.A.C. RRAL BS.A.C. RRAL BS.A.C. ARATERRA LABS.A.C.
SERVACIONES:	A.C. A&A LABS.A.C.	S.A.C. TERRA LABS	RRA LANS, ALL	RA LABORA LAB	SA TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA	A&ATERRA LABSAC
Prohibida la reproducc	ión parcial o total de este doc	umento sin la autoriza	ación escrita de A&A	TERRA LAB S.A.C.	SAL TERRALAB TERRALAB SAAT	ERRALABSAC ALA TERRALABSAC TERPALABSAC TERPALABSAC
RALABSAC	ión parcial o total de este doc	umento sin la autoriza	ERRA C. ASA	TERRA LABSIAC	A&A TERRA LAB S.A.C. A	TERMA LABSAC ASSACRACIANS ASSACRACIAN ASSA
ERRA LAB S.A.C.	BSAC SERALABSAC	ASA TERRAL LAB S.A.C. ASA TERRAL	ABSAC ABSAC TERRA LABSAC ABSAC ABS	TERRAL TERRAL	ARATEMARATERIAL AS	A.C. A&A TERROS A&
ERRA TERRA	ASA TENASA	C. AGAC. AS	LABS.A.C. ABS.	CC. TERRA LAB S	A&A TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. A	A ADD INS. NO.
. AND D.	ELABORADO POR:	ALLAND	CATE C AS	S.A.C. AR	ROBADO POR:	ERRAL TERRAL
na TERRO	Vy /	LABSAC TERI	ASA SAC	RS.A.C. ASA TERM	ALAC ASA TERRA LAB S.A.C. RRA LAB S.A.C. ASA TERRA LAB S.A.C. RRA LAB S.A.C. ASA TERRA L.	ASS ERRA LAUS AC. ASS TERRA LAUS AC. ASS TERRA LAUS AC. ASS TERRA LAUS AC. ASS TERRA LAUS AC.
NO DEALABSA	A ternolde Ah	A CABSAC REAL ASATE	RRA LABS.A.C.	A&A TERR		A& TERRA LABSAC
SATERRA LABSA	CHAIR CHAIR THE ?	AND DESCRIPTION OF A STATE OF THE PARTY OF T	ASA TENCH	ASAC CI	TOS.A.C	SEA TERESTERIO
SATERRALABS	Ill De Je	A.C. ASLA	- AT AB	N. 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11		
SAC ARA TARA ARA TARA	DO MORALE	5 AMALABSAN	TANK MAN	NO JUNIOR CARL	MC REAC BRALABSA	LANGE ORALABOR
SAC ARA TARA ARA TARA		5 AMLABSAN	TANK MAN	NG JUNIOR CARLOS	OJAS VILCAHUAMAN	ALAPSA.C. A&A TERRALABS. A.C. A&A TERRALABS. A.C. RSA.C. RSALAB
SAC ASA TERRA LAB SAC ASA TERRA LAB SAC AS ALCAS AS ALCAS AL		5 AMALABSAN	TANK MAN	PG JUNIOR CARLOS I	OJAS VILCAHUAMAN	A LANS, A.C. A SEA TERRA LAB SE



ERRALABSIAC. ASA TERRALABSIAC. ASA TERRALABSIAC.

A&A Terra Lab		ALABS	9,04		ATORIO DE SU		ASA T	70	- FE \$1		5.5.C.	A8	A OC PR-023	01	ASA TERRA RRALABSAC ASA TERRA
ligated an exercising	- F	(8.7)	- PARTY A.	SAYO DE V						5 5 C	CAR A.C		REVISIÓN: 01	LAB -	TERRA LABSA
SEA TORK	200	E	N S EN	SATO DE V		TM D1883	E CALIFOR	SA YES	Carlot Al		5,8-5	100	Página 02 de 93		C. NO LAB
CHO TERKIN	A&A T	N. 18	TERRA	C- Kisi	N.C. N	LABS	A.C.	S.A.C.	URA LI	BERA	LABSIN	TERRA	CATERR	ALICAN	A TERRO ASA TE
10000	100	- 201	V.	icas de cor		ORMACIÓN E		al pavimor	to S		C		X W.S.	9	-0 A 1
royecto TERRA I	A.B.P	Flexible e	n la Av. Lo	omas de Ca	arabayllo -	Carabayllo	-0 A 3	e paville	EBRE	LAB	LA LA AS	ATER	Solicitante		BS.A.C. ASIA
olicitante tenoion	LABOR	: Rivera E	BENITES	Elver (https ZUÑIGA	S://oroid.org	Chttne: Ilo	reid ora/00	00-0003-4	459-494	Muestre	ado por	S.A.C.	A. Morales	ERRALA	ASA TERRA ASA TERRA ASA TERRA
			de Carabay	yllo - Carab	ayllo -Lima	ERRAL		a 50.1		Fecha d	e Ensayo:	ASIA C	5/10/2020 Diurno	ABS.A.C	ASA TERR
aterial TERRE	RALAB	MAILE	IAL PROP	- NO	No.	C 180	LABSA	V- 188	N.C.	ORN LA	ROALA	10	ERRE	TERRES	ABS.A.C.
ntidad rocedencia		C-2	dad Cesar		LABSIN	ATERRA	SA TERP	N.C. N	SATE	AR Pro	ofundidad Norte: Este:	LAB S.A.		LABS	LABSALTER
de Muestra	BRALL	: M-2	C- A8	LARSA LARSA	C. NBS	A.C.	RA LARS	RRA LAP	SAT	ERRAL	Este	C A&	V. LFE.	SA TERP	LC- ABAC
BERRALA	TERRA	1. R.S.	ATERRA	8:A TER	C. A	SATE	P804 2.80	SAL	RS.A	C. AS.	LABBA	3	SA TERI	LA SOLL	RALABSAC.
18A 18A	- CO	C.	10 10	CULO DE	LA RELAC	IÓN DE S	SOPORTE	CALIFOR				N.Es	82.5	R.A.	SAC ASSAS
cide N°	L TESUS	0	SA.	ASATT	La A.C.	o A.C	1	AB S.A.C	LABS	V.C.	RALAN	RALA	3 TY	Harry VI	SAC ASSAC
iúmero de capas	1285		15.h.C.	URALA	100		*	6		BLACE	ASLA TEN	-	5 A C		
lúmero de golpes	467	C A.C.	A.R.A.	5	COMMENT N	DADO	Noo	25	0.5-	JRADO	NO SATU	IPADO	A 50.00	IRADO AS	TERM NO
Condición de la muestra Peso suelo + molde (gr.)	RALAS	ERRA	NO SATI		SATU	CONTRACTOR .	A STATE OF THE PARTY.	URADO 060		3008	NO SATO	AN DECEMBER	C 15	588 RAN	LABS.A.C. AND TERRA LAB
Peso molde (gr.)	A&A 3	S.S.A.		40	CHARLES AND ADDRESS.	40	THE RESERVE TO SERVE THE RESERVE THE RESER)70	8	070	800	SOLEKE.	80	020	A TERRALA A LAB S.A.C. A&A TERRA LA
eso suelo compactado (gr.)	LERAL	10-	52	1000	53		BERTHANDS HAR	90	10120005 - 88	938	443	- 25	A B 48	568 316	BATERRAL
/olumen del molde (cm³) Densidad húmeda (gr./cm³)	N 2001		2.30		2.33	The second second	2.1	99		269 176	1.91		1.9	73	42 No. 34 42 No. 10
Densidad Seca (gr./cm³)	A Eye		2.17		2.18	81	2.0	64		026	1.79		1.8	28 8 2 7 1	AGA TERRO
A CONTRACT				,			E HUMED						108A	78-YC	WHAT LINE
Peso de tara (gr.) Tara + suelo húmedo (gr.)			337	CONTRACTOR STATE	389		36	District Control	TORRESONAL PROPERTY.	63.4	336	-	24	1500	TERRA LABS
Fara + suelo seco (gr.)			317		363		338			35.9	315		23	0.0 AB	TERRA LE
Peso de agua (gr.)			20,		25		22		CONTRACTOR OF THE PARTY OF THE	7.5	21.		18	and the last	A.C. ABALAT
Peso de suelo seco (gr.)			317	Approximation of the last of t	363		339		SOUGH	35.9 7.4	315 6.9		23		SATTERIA ASEAT
lumedad (%)	Y		6.4			EXPAN		Ĭ			0.8	100	18	5- × 1	SAC WAL
Fecha	Hora	Tiempo	DI 0.0			nsión %		ial	Exp mm.	ansión %	Di	al -	Expe	ansión %	A&A TERRA ABS.A.C. ASA A&A TERRA
7-Oct 8	10:20	Hr 0	- The latest	0	0.00	0.00		n	nm	0.00)	0.00	0.00	ASA TERRA
2-Oct	10:20	24	THE REAL PROPERTY.	0		NO	EXP	Men	'n		, C		0.00	0.00	LABS.A.C. A
3-Oct 4-Oct	10:20	48 72		0		140	LAI	4010	Ŭ				0.00	0.00	LABSAC.
5-Oct	10:20	96	15 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	o o	0.00	0.00		0	0.00	0.00	(0.00	0.00	C: A&A TE
ARATE ARAT				4		PENETR	ACIÓN				1875		A91.00	8446	RRA LABS.A.C
N Penetración	Carga S	tandard	~	Molde arga	Nº 1	ección	-	Molde	-	rección	Car	400	e N° 3	ección (1	RRA LABS.A.C.
(pulg.)	(kg/c	;m²)	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	ERRA LABSA
1.50 0.025 TERM	LIEB	-	216	11.0			135	6.9			91	4.6	NAAT	P. B. K. V.	ABS.A.C. ABS
0.050	1 1 AB	RRAL	359 576	18.3		A	288	14.7		_	195	9.9	ABBA	TERRA	- 12 Page 11
	70.3	-	847	43.1	42.0	59.7	690	35.1	34.0	48.4	379	19.3	19.0	27.0	LABS.A.C.
0.000	RALL	FRRA	1211	61.7			877	44.7		g A	482	24.5	LAB S.	FERR	
0.075 0.100 0.150	-	460	1630	83.0	81.0	76.8	1134	57.8	58.0	55.0	700	35.7	34.0	32.2	RALABSAC RALABSAC A&A TERRAL
0.075 0.100 0.150 0.200	105.	-	12440	100.0				ER D	1		802	40.8	Ash.	S.A.C.	10 mm
0.075 0.100 0.150	A305.	Cath and	2140	109.0 117.3	ASA TEN	5.A.C.	1336	68.0 77.3	5 5.A.	LABS	1101	40.8	BRA LAB	SATER	A&A TERRE

ATERRALA

RA LABS.A.C. ASATERRAL

ERRA LAB S.A.C.

TERRALABS.A.C.

ASATERRALAS

A&A TERRA LA

A.C. ARATERRA A&A TERRALABS.A

ABS.A.C. A&A TEP

ASATERRAL

A&A TERRA

A&A TERR

A&A TERRA LABS.

A&A TERRA LAB

A&A TERRA LA

A&A TERRA A&A TERRA LAB S.A. ASATERR

ABS.AC. ASATE

A&A TERRA LAB

ASA TERRAL

A&A TERRA

ASATE

BS.A.C.

LABS.A.C.

A&A TERRA LABS.A

A&A TERRA LABS

A&A TERRA LAB

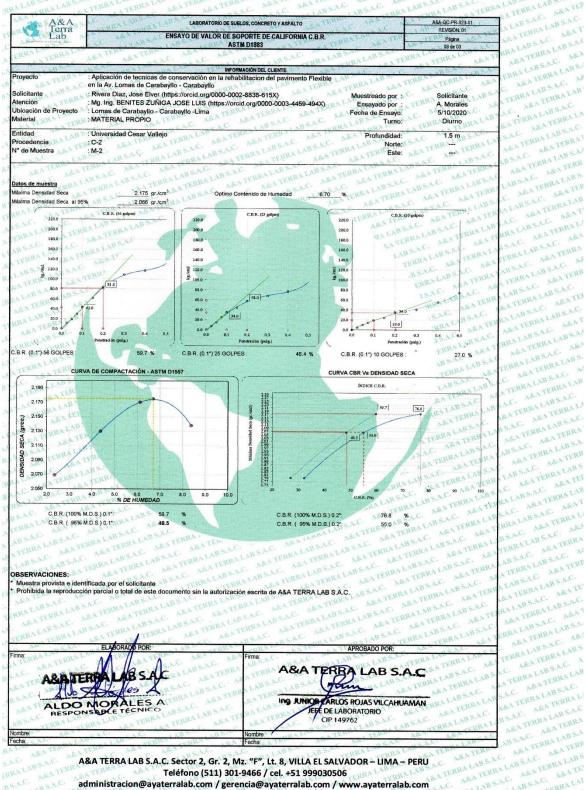
A&A TERRA

ASLATES

18



A&A TERRA LABSAC AAA TERRA LA





	A&A Terra Lab			100	ELOS, CONC		ALTO	A&A-QC-PR-0 REVISIÓN: Pagina	O1 AS ABSAC
TY The STATE OF THE PARTY OF TH	Shertuceron ASLA		ANALISIS GI	N - 1 (8 K)	RICO POR TAMI	185 BSA	C. IRSAC. GRA	1 de 1	LAB SO
RRA LEND LEND	Aplicación de	Técnicas de col	nservacion en la l	Rehabilitacion del F	DE LA MUESTRA Pavimento Flexible en l	NS-	haullo Carobaullo	ALABSA C A&A TERRA LAB	S.M. RALA
SOLICITARA	RIVERA DIAZ	JOSE ELVER (h	ttps://orcid.org/00	000-0002-8838-	ASESOR	Mg. Ing. BENITE	S ZUNIGA JOSE LUIS (C	RCID: 0000-0003-445	9-494X) A TERRA
UBICACIÓN	: Av. Lomas de	Carabadia Car	abautto-Lima	The Walker	CALICATA N.F.	C-1 : 26/09/20		TERRA LAB SATERRA	LABSA TERRAL
SA LE	R.M-1 NRA	LAB SALATE	KKI, LEKB	LA LAB SALTE		: 26/09/20	LABSAC ABSA	C. A&A TERRA LAB S.A	RALATER
PROF (m)	: 0.00 + 1.50 m	C ABSAC	TERRA LABS	RRA LAB S.A.C.	HECHO POR	: AMMA	CALABSAC, AS	A CHRALAB	
TAMIZ	ABERTURA	PESO	% RETENIDO	% RETENIDO	% QUE PASA	1888	DESCRIPCIÓN DE L	A MUESTRA	BS.A.C
C. C. S.	75.00	0.0 1252.1	0.0 1.7	0.0 1.7	100.0	Peso To Grava	tal :	73647 gr. 48.6% 060 =	AB S.A.
4 4 1011	38.10	\$327.4 k	3.2	4.9	95.1 88.9	Arena	28451 gr. (38.6% D30 =	0.615 mm.
3/4"	25.40 19.00	4588.5 5332.3	7.2	11.1	81.7	< N° 200	9424 gr. 135.02 LIMITES DE CONS	C. Cc C.	0.65 mm.
B 3/8"	9.50 4.75	12793.2 9478.9	17.4 12.9	35.7 48.6	64.3 51.4	Limite Li	quido t	N.P.	180° 190°
LAB TERN	0.84	6310.6 6678.0	8.6 9.1	57.1 66.2	42.9 33.8	Limite Pla Indice Pla		N.P.	CRRALA FRRALA FERRALA
Nº 40	0.43	5140.1 2844.7	7.0	73.2 77.1	26.8 22.9		CLASIFICACIÓN D	EL SUELO	LEKE.
A.C. N. 100	0.15	3458.3	4.7	81.7	18.3 12.8	A.A.S.H.T.O S.U.C.S.	A-1-a (0 GM	18.A.C. AKS	AC AS TERR
RAL SA TON ZOUCE	0.08	4018.9 9424.2	5.5 12.8	87.2 100.0	0.0	S.U.C.S.	Grava Limosa c		
ERRAL XS 100 CA	ERRAL		<u> </u>					ERRA L.	A&A LA
ABS. LABS TERRA	A TERR			CURV	GRANULOMETRIC	A A		TERRAL	ASAT RRALLAND
100	LABS	- 111			11 11	74.0		I AB SHA	LABSAC FRRAL SA C ASA TERRA
SAN C. C.	17 (18)				11 11			P	STARS TERRA
ASIA - ACL - MACE	REAL SEL							1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	
RRA PRA LAN	X80	. 111	++		+			1 384	LA SAL
TREAT TREATS	TERRA LAB	D.						SA YEAR I	FRALASAC ABATE ACABSAC ABA
TERRALAB SOLAB	TERPALA	TRES.			++-			88 2 (BB)	
ad 60 and 50 and	5.4.C. 18.A.1	TORN .		V 10 /			15858	128 25 C- 188	BS. C. AS.
30	ENB.	LARS V		0	+11		1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	CAL BALL	
A.O	88. 5	847 X8 S-14	H SAL	-			5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	AB 5-	AB NO NO
ASA TERRALAB SOLAR SACA ASA TERRALAB SACA ASA TERRALAB SACA ASA TO SACA ASA TERRALAB SACA ASA TE	N.84	18 N N	O CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH	18 18 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	S S S S S S S S S S S S S S S S S S S	K1 AB 1 AB 1 A	Y874 A	RE* 58 5	ALBSAL
LAB TER TOTAL	LARRENTE	8897	0.10	I MANUAL	1.00	CA CORE	AS 10.00 AS	- X.C	
. C C LB	RALABSAC	****	RRACIASI	A TERRAL TE	Abertura en (mr	m) ASA LABSAC	LABSACTERRAL	ARSAC ARSA	A TEN
Observacio	SAC . SA	CERRALA	TERRA LABS	SA TERRA	PERRAL ASA	C ASA LESS	C ASAC AS	LABSAC	
ERRAL ASA ASA'S	ABO LAB	ELABORADO	POR: 4	LEATER LE	VIDENT VAR	LEKE LEK	APROBADO POR:	NALAB TALLA	BS TEHRALAB
TERRAL AS FIRME AS	The state of the s	NO.	1/1	ABSAC.	Firma:	&A TERRA TE	RRAIN ASATE	A&A TERRAL RRA LABS A.C. A&A TERRA	26 B
LABOUR LABOUR TERRA	LABSAC.	ARATEM	11h	1	LAB S.A. LAP	A&A TED	RSAC ASAC	A.C. LABSA	C- NSAS ASS
TERROR MEAN A		11 //		ALL SEATER	SA TENO	A.C.	TALLAB S	A.C	A LAD ASIA TEKN
ALABSAC TER	A&A	TERHA	LAUS S.A	W CAC.	LALABOUT LE	AB CERIA	180	A Re A	L.C.
RALABSAC ASATERI	A&4	JERIKA	LABSA	XABSAC T	ERA LABSAC ASA TERRA L	ng JUNIOR CAR	BS ROJAS VII CALI	A Line	RALARS A TERI
ANTABSAC ASA TERRA LA ASA TERRA LA ASA TERRA LA ASA TERRA LABSAC FERRA LABSAC CERRA LABSAC CASA TERRA CABSAC CASA TERRA CABSAC	A&A	TERIA DO NIO	RALES E TECNIC	A	A&A TERRE	JEFEREL	OS ROJAS VILCAMA ABORATORIO 49762	MAN	RALARS A TERI

Teléfono (511) 301-9466 / cel. +51 999030506
administracion@ayaterralab.com / gerencia@ayaterralab.com / www.ayaterralab.com

SPALABSAC, AS



ERRA LAB S.A.C.

A&A LABORAT	TORIO DE SUELO	OS, CONCRETO Y ASF	ALTO	ABSACC-PR-003-01	
erra		ÍQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E IND	1 A B 2	REVISIÓN: 01	23
transferences 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18 18	SU	IELOS M D 4318	CL RALABOAC.	Pagina P	100
SE ASIA SAC MANAGEMENT	120	THREAD TO FEMALES	Ry PRY 1. PRY	1 de 1	(B)
ASSESSMENT		DE LA MUESTRA	THE TARREST AND ASSESSMENT OF THE PARTY OF T	TARA LEA CERT	100
PROYECTO : Aplicación de Tècnicas de conserv	vacion en la Rehabilitacion	del Pavimento Flexible en la Av. Lom	as de Carabayllo-Carabayllo	ABSAC A TERRA LABSAC	-
RIVERA DIAZ JOSE EL VER (https://	forcid org/0000-0002-	Ma Ina	BENITES ZUNIGA JOSE LUIS	6 (https://orcid.org/0000-0003	
BILCACIÓN : Av. Lomas de Carabayllo-Carabayll INTIDAD : Universidad Cesar Vallejó MUESTRA : M-1 PROF_(m) : 0.00 - 1.50 m.	AB 3 AC - AB 5 AC -	ASESOR : 4459-49 ALICATA : C-1 I.F. : 26/09/2 IECHO POR : AMMA	TERRE LABSTERN	SEA TERRAL SEATE	ERRA GRRA
JBICACIÓN : Av. Lomas de Carabayllo-Carabayll	A TERRAL C. ASATI	ALICATA ES AC SALC	A LABSAC TER	RALABSERRALABSEAT	BRRA
ENTIDAD : Universidad Cesar Vallejo MUESTRA : M-1	ALABSIALABSA	FOUNT TERRITAL AND TERRITA	SEATERRY ARA	ASA LABSAC ABSAL	ER!
PROF. (m) : 0.00 - 1.50 m.	A&A 16 ABS.A.C. ABS. H	ECHO POR : AMMA	ALABSAC ASATER ALABSAC ASATER ALABSAC ASATER RALABSAC ASATER ASATERRALABSAC	RA LAB S.A.C. A&A A&A TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LA	Els
CREATER STREET ASPERS	LIMITE LIQUIDO	ALICATA : C-1 LF. : CECHA : 26/09/2 ECHO POR : AMMA D (MTC E 110, AASHTO T 89)	TAPE A LABOR.	TERRY VENEZ V	100
Nº TARA	CI RALL	1		C. C. CABS.A. CAB	9 A.C.
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)	25.00	TERRALA	LA TERRE A TERREA	100
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	MD	MP	SAC LABSALL	. 2
PESO DE LA TARA	(gr.)	11/10/1	THE TOTAL PROPERTY OF THE PARTY	- A.C. LABS.	-
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)		UNIVERRALLA	SATTERIES	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	NP	NP NP	DS.A.C DALABSA	
NUMERO DE GOLPES	LIMITE DI ASTICI	O (MTC E 111, AASHTO T 90)	CRRA	ASAC WALAB	
Nº TARA TERRAL ASA	LIMITE PLASTIC	1	2 RR	PROMEDIO	. 0
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(gr.)		19.	AC SAC STAP	
PESO TARA + SUELO SECO	(gr.)	—— MI ID-		N ON THE PARTY	
PESO DE LA TARA PESO DEL AGUA	(gr.)	— Wbb-		SAC SAC SAC REAL ASI	AB S.
PESO DEL SUELO SECO	(gr.)	governáció a de la company			AB'
CONTENIDO DE LUBACDAD				4.13 - 47.54.17	
	(%)	NP	NP	TERRAS AS NP	SA TE
CONTENIDO DE HUMEDAD		NP ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	NP	TERRAS AS NP	SATT LA
ABSAC TERRALABS			NP PES	LABS ALABSAATTER	SATI LA
C. AS 28 TERRA LABS A LAB S.A. TERRA LAB S			NP PES	LAB ALLAB SALTERIAL AGA TERI	18 A TA
LABSA, C. ASA TER ALABSA TERRALABS ALABSA TERRALABS			NP PES	TERRA LAB SA TERI TERRA LAB SA TERI ALAB SA C. A. R. P. = #NA A TERITA LAB SA C. A. R. P. = #NA A TERITA LAB SA C. A. R. P. E. R. P. P. P. E. R. P.	SATI SAA SAA SAA SAA SAA
A SA TERRALAD SA T		ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES AT TO SECOND	TERRA LAB SAC TERRA LAB SAC AS TERRA LAB SAC AS TERRA LAB SAC AS TERRA LAB SAC AS ACCURA LAB SAC AS ACCURA LAB SAC ACCURA LAB	SATI SAA SAA SAA SAA SAA
A LAU SA TERRA LAU			PES AT TO SECOND	TERRA LAB SAC TERRA LAB SAC AS TERRA LAB SAC AS TERRA LAB SAC AS TERRA LAB SAC AS ACCURA LAB SAC AS ACCURA LAB SAC ACCURA LAB	LA LA BA BA BA BA BA BA BA BA BA BA BA BA BA
ASSOCIATION OF THE ALABAMAN AND AND AND AND AND AND AND AND AND A		ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES ATU ASA ASA ASA ASA ASA ASA AS	TERRA LABSAC AS TERRA LABSAC AS TERRA LABSAC AS AS TERRA LABSAC AS AS TERRA LABSAC AS AS AS TERRA LABSAC AS AS AS TERRA LABSAC AS	LA LA BA BA BA BA BA BA BA BA BA BA BA BA BA
ASSOCIATION OF THE ALABAMAN AND AND AND AND AND AND AND AND AND A		ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES APACTOR ASA	TERRA LAB SAC TERRA LAB SAC ASA TERRA TERRA TERRA TERRA TERRA TERRA TERRA TERRA TERR	SATION OF THE PARTY OF THE PART
ASA TERRALAN AS		ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES ASA ASA ASA ASA ASA ASA ASA	TERRA LAB SACTERIA	SAN ASAN REPORTED TO THE PARTY OF THE PARTY
ASSOCIATION ASSOCI	COM	ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES ASA ASA ASA ASA ASA ASA ASA	TERRA LAB SACTERIA	SAN ASAN REPORTED TO THE PARTY OF THE PARTY
ABSALTERRALABE TERRALABE TERRAL	COM	ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES ASA ASA ASA ASA ASA ASA ASA	TERRA LAB SACTERIA	SAN ASAN REPORTED TO THE PARTY OF THE PARTY
ASA TERRALABEAN ATERRALABEAN ATER	COM	ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES ASA ASA ASA ASA ASA ASA ASA	TERRA LAB SACTERIA	SAN ASAN REPORTED TO THE PARTY OF THE PARTY
28 TERRALABEAN AND AND AND AND AND AND AND AND AND A	A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C.	NO P	PES ASA ARATARS ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB A	TERRA LAB SACTERIA	SAN ASAN REPORTED TO THE PARTY OF THE PARTY
28 TERRALAN TE	A. A.C. A.C. TERRA ASSATER	ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES AREA LAB S.A. AREA TERRA	TERRA LAB SACTERIA	SAN ASAN REPORTED TO THE PARTY OF THE PARTY
CONSTANTES FISICAS DE LA	A.C.	ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES ARALAB S.A. ARRALAB S.A.	TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC	SAN ASAN REPORTED TO THE PARTY OF THE PARTY
CONSTANTES FISICAS DE LA LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE DE PLASTICIDAD (%) INDICE DE PLASTICIDAD (%)	A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C.	ITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL	PES AREA LAB S.A.C. AREA LAB S.A.C. AREA TERRA LAB S.A.C. AREA TE	TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC	SAN ASAN REPORTED TO THE PARTY OF THE PARTY
28 (%) 26 (%) 20 10 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20	ACTERRA TERRA TERR	NUMERO DE GOLPES NUMERO DE GOLPES A TERRA A	PES ARA TERRA LAB SALA TERRA LAB SA	TERRA LAB SAC ASA TERRA LAB SA	SAN LASA LASA LASA LASA LASA LASA LASA L
28 900 26 10 10 CONSTANTES FISICAS DE LA LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLASTICIO (%) INDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR:	MUESTRA ASA TERRA ASA TERR	NUMERO DE GOLPES NUMERO DE GOLPES A TERRA A	PES ARA TERRA LAB SALA TERRA LAB SA	TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC	SAN LAS
28 900 26 10 10 CONSTANTES FISICAS DE LA LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLASTICIO (%) INDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR:	MUESTRA ARA LARA ARA LARA ARA LARA ARA LARA ARA	NoPi 25 NUMERO DE GOLPES Obser	PES ARA TERRA LAB SALA TERRA LAB SA	TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC	STANDARD CONTROL OF THE STANDA
CONSTANTES FISICAS DE LA LIMITE LIQUIDO (%) INDICE DE PLASTICIDAD (%) Firma:	MUESTRA MENTERRA LARIA L	NOP 25 NUMERO DE GOLPES O.O.	PES ATELIANA AND AND AND AND AND AND AND AND AND	TERRA LAB SAC ASA TERRA LAB SA	ENTER SALANA AND THE
CONSTANTES FISICAS DE LA LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLASTICO (%) INDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR: Firma:	MUESTRA MENTERRA LARIA L	NoPi 25 NUMERO DE GOLPES Obser	PES ARA TERRA LAB SALA TERRA LAB SA	TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC	EATH SAN ASSESSED AS ASSESSEDA
CONSTANTES FISICAS DE LA LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLASTICO (%) INDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR: Firms: ALDO MORALE	MUESTRA MENTERRA LARIA L	NoP 25 NUMERO DE GOLPES Obser Januario Firma:	PES PES PES ARALAB SACARALARA LAB SACARA LAB LAB SACARA LAB SACARA LAB SACARA LAB SACARA LAB LAB SACARA LAB	TERRA LAB SACATERRA LAB SACATE	CATALANA AND AND AND AND AND AND AND AND AND
28 (%) 26 (%) 20 18 10 CONSTANTES FISICAS DE LA LIMITE LIQUIDO (%) INDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR: Firma:	AC.	DE HUMEDAD A 25 GOL 25 NUMERO DE GOLPES Obser 1 Ing JUNIOR CAI AFE DE	PES PES ARRALABSA Vaciones: APROBADO POR: APRO	TERRA LAB SACATERRA LAB SACATE	CATERAL SALAS AT LAS AT
CONSTANTES FISICAS DE LA LIMITE LIQUIDO (%) LIMITE PLASTICO (%) INDICE DE PLASTICIDAD (%) ELABORADO POR: Firms: ALDO MORALE	AC.	PITENIDO DE HUMEDAD A 25 GOL 25 NUMERO DE GOLPES Obser OBSER A&A TE	PES PES PES ARALAB SACARALARA LAB SACARA LAB LAB SACARA LAB SACARA LAB SACARA LAB SACARA LAB LAB SACARA LAB	TERRA LAB SACATERRA LAB SACATE	CATALANA AND AND AND AND AND AND AND AND AND



A&A Terra	LABORATORIO DE SUEL	OS, CONCRETO	Y ASFALTO	A&A-QC-PR-004-01 REVISIÓN: 01
V loh	NIDO TOTAL DE HUMEDAD EVA	PORABI E MEDIANTI	SECADO ASTM D 221	Pagina
TARRAL STRAIN	A TENED TO LEAD TO LAKE	Land Carlo	LLABSON LABSON TERRY	Tage 1
OF SHARE SHARE	EVILLA VALUE VALUE VERNA	17, P.W. 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	1875 - 1875 - 4575 -	AL CHENT SALE BALLY
NEATERED ASATERRA	ASAC ASALABSAC HUME	DAD NATURAL CNICAS: ASTM D 2216	ASA TERRA LARSA TERRA	A&A TERRA C. A&A
Ken Pale Par	Charles Control Control	OS DE LA MUESTRA	Photography Value	4.8 T 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7 7
ROYECTO : Aplicación de Tècr	nicas de conservacion en la Rehabilitacion del	Pavimento Flexible en la Av	Lomas de Carabavillo-Carabavillo	
AB STREET WERE	A TEN AST	ASA TERRA	A.C. ASLA ISBSIAC INS.A	OSE LUIS (https://orcid.org/0000-0003-
C C R	E ELVER (https://orcid.org/0000-0002-8838-615	der deres	Mg. Ing. BENITES ZUNIGA . 4459-494X)	AND DEAL SAL
THE PARTY OF THE P	ar Vallejo		ASA TERRA LABS	2 12 14 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
NTIDAD : Universidad Ces	ar Vallejo	N.F.	26/09/20	SAC ASA TERRALABSAC
ROF. (m) : 0.00 - 1.50 m.	BSAC BALABSAC	HECHO POR	26/09/20 LABSAC. : AMMA ABATERRALA	SAC ASA TERRA CASANI SAC ASA TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC
KW TEM NOW NOW	ASA CONTRACTOR		RA TERRA	A&A TERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB SA C. A&A TERRA LAB S.A.C. A&A C. A&A TERRA LAB S.A
SA TERRA LABSAC ASA ASA TERRA LABSAC ASA ASA TERRA LABSAC ASA ASA TERRA LABSAC ASA	ATT TO THE PARTY OF THE PARTY O		LARS, A.C.	LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. A&A SEATERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. A
ASA TERRA LAB S.A.C. AS	Nº TARA		5D	A Second No. Of March 1997
ARA TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA ASA TERRA LAB S.A.C. AS ASA TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA ASA TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA ASA TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA	PESO TARA + SUELO HUMEDO		gr. 930.00	ALAC A&A TERRA LAB S.A.C. A RRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB RRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB RRA LAC A&A TERRA LAB RRA LAC A&A TERRA LAB
PERRA TERRAL ARA	PESO TARA + SUELO SECO		gr. 904.00	RRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. 15.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. 15.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. 16.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C.
C. ARALABS ALLABS	PESO DE AGUA PESO DE LA TARA		gr. 26.00 gr.	BAC ASSAC ASSAC
A TERRALABSAC A TERRALABSAC AC A&A TERRALABSAC AC A&A TERRALABSAC AC A&A TERRALABSAC	PESO DEL SUELO SECO		gr. 904.00	RRN LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. RRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. 3 S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. ERRA LAB S.A.C. A&A TERRA LAB S.A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C. A.C.
20 A M 20 A M	CONTENIDO DE HUMEDAD		% 2.9	FRRALABORA TERRATERIA
SAC ASATERRA ASATERRA LABSAC ASATERRA LABSAC ASATERRA				ABS. RALABS. ATERRAL TER
A&A TERRA LAB S. ABS.A.C. A&A TERR ABS.A.C. TERRA LAB S.				LABSAC TERRALAS
OBSERVACIONE	5		Acres 1	LABSAC A&A LABSAC A&A LABSAC A&A TERRA LABSAC A TERRA LABSAC A&A TERRA LAB
LABSAL TERRALATER				RALLERRA LAD ASA TERM
			7	The same of the sa
				TERMARATERIA C. ASCA ASCA CORC.
RALABSIAC ASATER SAC ASATERRALABSI RRALABSIAC ASATER BSAC ASATERRALABS TERRALABSIAC ASATER TERRALABSIAC ASATERRALABS				AC ASA TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA LAB S.A.C
BS.A.C. LRS.A.C. WRA LAB	Aug.		THE TANK TO THE LAB	TERRA TERRA
BSAC A&ATERRALABS TERRALABSAC A&ATERRALABS ATERRALABSAC A&ATERRALAB ATERRALABSAC A&ATERRALAB ATERRALABSAC A&ATERRALAB ALABSAC A&ATERRALABSAC A&ATERABAC A&ATERRALABSAC A&ATERRALABSAC A&ATERRABAC A&ATERRALABSAC A&ATERRALABSAC A&ATERRALABSAC A&ATERRACABSAC A&ATERRABAC A&ATERRABA			RA LAB S.A.C. A&A TERRA LA A C. A&A TERRA LA	
ATERNIABSAC ASATERNALAS ATERNIABSAC ASATERNALAS ATABSAC ASATERNAL ASATERNALABSAC ASA ASATERNALASAC ASA	Tree of the second		ALA TERRA LA	ASA TERRA LABSAC ASA ASA TERRA LABSAC ASA C ASA TERRA LABSAC ASA
The second secon	A 12 P TO A STREET WAS A STREET		ABO -ORA WRA	AB STERRAL TERRAL ASA
LABSAC ASSAC ASSAC	LABSAC ASAC TERRAL TER	18. 11. Tr. 11	AC. ASA TERMANA	AB SAN DRALLS
ELA	ABORADO POR:	Firma: L&A TE	APROBADO POR	
TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC TERRA LABSAC ASA TERRA LABSAC	RALATERA LABATERRA LABATER	RA ABSAC ASAT	ATERRALAR SAC	RA LAB SALC ASEA TERRA LAB SAC T
DRALAB SALAB SALAB SALAB	TAD TERM	S.A. LABS.AC A&AT	BSAC ABSAC ARALAP	GRALABSAL TERRALAB
A&A TE	RRALABS.A.D	TRA LAB SA TERRA DE	TERRAL A&A TER A&AT	BS.A.C. ABS.A.C. BRALAHS.A.S.
A&A E	RRAY LAB S.A.L	TELEVALABBAC A&	THE STATE OF THE S	C Ac C Ac URS.
ALDO	MORALES A.	TELECONO ASAC AS	(AB WALL GREA	LAB STERRA LAB SAN TERRA LERE
	MORALES A.	AT RRALAN ARAING'IL	INIOR CABLOS ROJAS VILCAM JEFFOE LABORATORIO	AMANSAC TERRALAB
BS.A.C. A&A TERRA LAB A&A TERRA LAB S.A.C. A&B S.A.C. A&A TERRA LAI C. A&A TERRA LAB S.A.C.	SABLE FECNICO LADO. LEA TERRA LABSIAC. ASA TERRA B S.A.C. ASA TERRA LABSIAC. ASA B S.A.C. ASA TERRA LABSIAC. ASA TERRA LABSIAC. ASA TERRA ASA TERRA LABSIAC. ASA TERRA ASA TERRA LABSIAC. ASA TERRA ASA TERRA LABSIAC.	B Sales AB Sales	CIP 149762	LABSARA LABSARA TERRA LAB MMANSARC. A&A TERRA LAB A&A TERRA LABSARC. A&A TE RRA LABSARC. A&A TERRA LAB A&A TERRA LABSARC. A&A TERRA LA A&A TERRA LABSARC. A&A TERRA LABSARC.
LABSACERRA LABORATERRA LA	A&A TERRA TERRA L. A&A TE.	ABSAC ABSAC	ASA TERRALABSAC	ARA TERRA C. NEA C. NEA
A December 1980 A Part of the	ARSAL TERRALABORALABON TEL		ORA LANS TRALABS	- 12 P - 12 P - 1
Nombre: TERRE TERRE	LABSACE GRALAD GRALAD ANT	Nombre:	NEATH CAC CA	C. A. ABSA ABSA DE
RAL ASATER LEATER	C. ASS C. ASA BSAC BSAL	UNALABS ON LABS	RATERRAL ASATERRAL AS	TERMANATERIO ASA C. A
	LABS A SERRALA SERVICE	TERES A TERRE	NEW SENC.	A.C. PALABSIN TER
SAC LABSAC TERRA LABSE	RA ASA IN ASA ID	C. Ser REAL	SAL MEALAD MALABO	TERR TERRE
RENAL ABBAC ASA TERRALAMBACA TERRALAMBACA ASA TERRALAMBACA ASA TERRALAMBACA ASA TERRALAMBACA TER	TERRA LAB S.A.C. Sector 2, Gr. 2, I Teléfono (511) 30 nistracion@ayaterralab.com / ger	Mz. "F", Lt. 8, VILLA EL	. SALVADOR – LIMA – PER	ASA TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA



ABSAC. A&A TERRALABS ALABSAC. A&A TERRA LAB SO A&A TERRA LAB S.A. C. TERRALAB SAC TERRA LAB SAC TERRALAB SAC TERRALAB

TERRA LAB			AGE LEA	RSAE REAL	LAB ST. LABS	AGA TERRA LAB S.A.C. A TERRA LAB S.A.C. AGA TERRA LAB S.A.C. AG	1 10
No. of Part of the	RRA NEA	NEATHER.C.	SAC XX	The Table	ERRI	RA THE	ALABSAA ARA
RSAC REAC MALAR	SAC.	TERRA LABORERA			AND THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NOT THE PERSON NAMED IN COLUMN TWO IS NAMED	252- 252	A.C.
	ión de tecnicas de Carabayllo - C	de conservación en la reha	abilitacion del pavimento	Flexible en la Av	TERRALA TERRALA	A&A TERMANATER	1 No. 200
		(https://orcid.org/0000-00		ATERRA LASA	Muestreado por		RRA LAB
sesor: Mg. Inc	BENITES ZUN	IGA JOSE LUIS (https://c		9-494X)	Ensayado por	: A. Morales	5. A.C.
	de Carabayilo - (Carabayllo Lima	ASA A	&A IL SAC.	Fecha de Ensayo	A Total Control of the Control of th	THE A LINE
ARATE AC. No. C. A	AR Sales	ASAC ARATAR	S. S. LAR S. A. TER	RA LIGHT LAND	ARA TERRAL TURNO	C	ABS.A.C.
intidad : Univer condaje / Calicata : C-1 ode Muestra : M-2	rsidad Cesar Va	ALAHS, A.C. ARAT	TERRALABSAC	ARA TERRAL	Profundidad Norte Este	RA ASIA TEL AS	LABS.A.C
ASA TERRA LABRA LABRA LABRA	LABS	YO DE COMPACTACI	LIN ORALAN	IFICADO PARA CBI	* ABSAL BRAIA	WOAC ABOAC	RALABO
ASA TERRA LABOA C. ASA	C. A&A	ASTM	D1557 / ASTM D1883	TERRA LAGERA	ALABSAC ARATERRALA	TERRALAD ASATE	A&A TER
ASA TERROL ASA TERROL AS	A.C. ASA V	Volumen Molde Peso Molde	2113 5865 A LAB	gr.TERRALAB	RALABS ASATERRA	LABSAC ASA	VRIV
NUMERO DE ENSAYOS	a A No.	RSAC RSAC	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1	B S A S SEARCH	EURAL ANTERS	TATE S AS	PERRALA.
Peso Suelo + Molde	gr _{cRRA}	10665	10907	AS 111048	S.A.C. 11105.C.	11.18 S. 1.18 S.	
Peso Suelo Humedo Compactado	gr. A	4800	5042	5239	5240	ASA TERRE A	A TERRA
Peso Volumetrico Humedo tecipiente Numero	AB Sigr.	2.272	2.386	2.479	2.480	CHRALAB S.S. LAB	.A.C. AS
recipiente Numero	gr.	0.0	0.0	0.0	EATERS O.O ASAT	NAN TERRA	SATER
eso Suelo Humedo + Tara	gr.	306.1	475.8	519.0	304.9	TERRA LABS	67166
eso Suelo Seco + Tara	gr.	299.6	455.7	489.7	281.9	E ASA TENE	ABS.A.C.
eso del agua	gr.	6.5	20.1	29.3	AB 23.0 AB 5	TERRA LABORA	+ 8: A
Peso del suelo seco	gr. %	300 2.2	456 4.4	490 6.0	8.2	8 18 18 SA	
ontenido de agua Jensidad Seca	gr/cc	2.2	4.4 2.285	2.339	2.293	SA TERRAL TERR	
A SAC SAC					c A.C.	6.60 % ASATE	RA LABS
2.380		RELACION HU	IMEDAD - DENSIDAD	D SECA	BRA SEAS	CALABSAC ASATERRALAS	TRRALAB ABS.A.C. ATERRALA SATERRA
2 400 2 380 2 380 2 340 2 320 2 320		30 40	5.0		TERRAL ASA TERRAL	LABORAC TERRON ALABORAC ARA TERRA LABSAC ARSAC ARALAN SAC ERRALAN SAC ARSAC ARALAN SAC ERRALAN SAC ARALAN SAC ERRALAN SAC ERRA	ABSA.C. VERRA LA LABSA.C. SA TERRA LABSA. &A TERRA LABSA ASA TERRA ASA TERRA ASA ASA ASA ASA ASA ASA ASA ASA ASA
2.400 2.380 2.380 2.300 2.200 2.000	A LABS.	3.0 4.0	5.0 % DE HUMEDAD	eo Maria	TERRA LAB SAC. ARA LAB SAC. ARA LAB SAC. ARA TERRA LAB SAC.	ABO AS TERROLLAND AS A TERRALABS AC A TERRALABS AC AS A TERRALABS AC AS A TERRALABS AC AS A TERRALABS AC AS A TERRALABS AC A T	AB S.A.C. TERRA LA LAB S.A.C. SA TERRA LAB S.A. A&A TERRA LAB S.A.C. A&A A&A TERRA LAB S.A.C. A&A TER
2.400 2.380 2.390 2.340 2.300 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200	ALABS.	3.0 4.0	% DE HUMEDAD	60 MARSAC A	RES. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. A	LAD SAC TERROLLAND AND AND AND AND AND AND AND AND AND	AB S.A.C. AB S.A.C. SA TERRA ALAB S.A. ABA TERRA A
2,360 2,360 2,360 2,340 2,200	el solicitante	TERRATES ACC. ARATES ACC.	% DE HUMEDAD	60 MARSAC A	RES. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. A	LAD SAC TERROLLAND AND AND AND AND AND AND AND AND AND	AB S.A.C. AB S.A.C. SA TERRA ALAB S.A. ABA TERRA A
2,360 2,360 2,360 2,340 2,200	el solicitante	TERRATES ACC. ARATES ACC.	% DE HUMEDAD	60 MARSAC A	RES. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. A	LAD SAC TERROLLAND AND AND AND AND AND AND AND AND AND	AB S.A.C. TERRA LA LAB S.A.C. SA TERRA A&A TERR A&A TERRA A&A TERRA TERRA LAB TERRA LAB A&A TERRA AAB TERRA AA
2,360 2,360 2,360 2,360 2,340 2,200	el solicitante	TERRATES ACC. ARATES ACC.	% DE HUMEDAD	60 MARSAC A	RES. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. A	LAD SAC TERROLLAND AND AND AND AND AND AND AND AND AND	AB S.A.C. TERRA LA LAB S.A.C. SA TERRA A&A TERR A&A TERRA A&A TERRA TERRA LAB TERRA LAB A&A TERRA AAB TERRA AA
2,400 2,360 2,360 2,360 2,360 2,360 2,360 2,260	el solicitante	TERRATES ACC. ARATES ACC.	% DE HUMEDAD	60 MARSAC A	RES. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. A	LAD SAC TERROLLAND AND AND AND AND AND AND AND AND AND	AB S.A.C. AB S.A. AB S.A. AB S.A. AB A TERR AB A AC AB A TERR AB S.A.C. AB S
2 400 2 380 2 380 2 380 2 390 2 200	el solicitante	TERRATES ACC. ARATES ACC.	% DE HUMEDAD	60 MARSAC A	RES. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. TERES. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. ASS. A	LAD SAC TERROLLAND AND AND AND AND AND AND AND AND AND	AB S.A.C. AB S.A.C. AB A TERRA ABA T
2 340 2 340	el solicitante total de este do	TRANSATES	5.0 % DE HUMEDAD	SALABSAC ASSITERATAS SAC ASSIT	TERRA LAB S.A. TERRA LAB S.A. TERRA LAB S.A. ASA TERRA LAB S.A. TERRA LAB S.A. ASA TERRA LAB S.A. TERRA	LAD SACTERRALAS AND SACC AND SAC	BSAC TERRA LA LAB SA-
2 400 2 380	el solicitante	3.0 4.0	SO DE HUMEDAD	SALABSAC ASSITERATAS SAC ASSIT	TERRA LAB S.A. TERRA LAB S.A. TERRA LAB S.A. ASA TERRA LAB S.A. TERRA LAB S.A. ASA TERRA LAB S.A. TERRA	LAD SACTERRALAS AND SACC AND SAC	BSAC. TERRA LA ABSAC. ASA TERRA ASA TERRA LA ASA TERRA ASA TERRA LA ASA TERRA ASA TERR
2,360 2,360 2,360 2,360 2,360 2,360 2,360 2,360 2,360 2,360 2,260	BORADO PORT	SAC	% DE HUMEDAD	A&A TERM	TERRALABSACA APROBADO POR: APROBAD	ADDRESSAC AS TERRALAS AS A TERRALAS A TERRALA	B S.A.C. VERRA LA LAB S.A. LAB
2 380 2 380	BORADO PORT	SA.C.	% DE HUMEDAD	SO S	TERRALABSACA APROBADO POR: APROBAD	ADDRAG TERRALANA AS TERRALANS A	B S.A.C. TERRA LA LAB S.A. LAB



ABSAC. ABSAC ABATE	TERRA LABS.A.C.	A&A TERRAL A&A TERRAL	ABSAC ABALA	TERRALABSAC ABSAC, ASA	TERRALAR C. A&A TER	RALABSS S.A.C. AS	TERRAL LA TERRAL S.A.C. AS	A TERRA LAB
A&A	(8) 1 A 5 A		SUELOS, CONCRETO Y A	200	ALL MAIN	\$5.5.C	A&A-QC-PR-02 REVISIÓN: 0	23-01
Terra Lab		YO DE COMPACTACIO		ICADO PARA CBR	NSA TANKA	11.20.7	Página	01 Ab 5, A.C.
A Principle Services	1 10 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	ASTM C	01557 / ASTM D1883	RATINGRALA	BACTERON S	TERR	01 de 03	TERRA
ALL ACTION OF THE STREET	SEP ABSIACE ABS	De la constant de la	MACION DEL CLIENTE	78.		V NW 1	(CAB)	ASA TERM
Proyecto :Apli	cación de tecnicas de	e conservación en la	rehabilitacion del pa	vimento Flexible en l	la A&A TERR	A&A TERR	A.C. ARA	A.C. LABS
Proyecto : Apl Av. Solicitante : Riv	era Diaz, Jose Elver (https://orcid.org/0000	0-0002-8838-615X)	TERRA LAB SAL	Muestre	ado bor :	Solicitarii	te A&A
Atención : Mg Jbicación de Proyecto : Lon	cación de tecnicas de Lomas de Carabayllo era Diaz, Jose Elver (l Ing, BENITES ZUÑK rias de Carabayllo - C TERIAL PROPIO	GA JOSE LUIS (https: arabayllo -Lima	s://orcid.org/0000-00	03-4459-494X)	Ensaya Fecha de	Ensayo:	A. Morale 1/10/202	OSAC RRALAS
1, 30 1, 30 1, 3, 17						Turno:	Diurno	BSALERRAL
dentificación : Uni Procedencia : C-1	versidad Cesar Vallej	RALABSAC. A	RALABS AC LAB	ASA TERRA LAN	2.00		TERRIS	C. Am
Procedencia : C-1 N° de Muestra : M-2	A&A TERRA TER	The state of the s	The second secon	BSAC ASAT	RRALAG		1 2 2 2 2	CABS TERRA
ABS.A.C. TERRALAN	SATERRALA TO	ERRA LAD ARA TI	ASA TERRA	Varia Varia	MS.A.C.	S.A.C.	ALABSA	ALAB BATER
NEAC AS LABSIAC	The state of the s	umen Molde eso Molde	2113 5865	cm ³ gr.	LABSAC.	ASA.C	ARA LABS	AC ASAC ASATE
ASEA ASEA L	ABATT A			ARRIA TERM	The British	NSLA 15	ARA TER	
NUMERO DE ENSAYOS Densidad Humeda	gr.	2.272	2 2.386	3 2.479	2.48	1		Elen. Vay
Contenido de Humedad Densidad Seca	% gr/cc	2.2	4.4 2.285	6.0 2.339	8.2	The second second second	TERRAL	ABS.A
ART ARE					A. P. Kr.	5.5	5 84 P	
Densidad Máxima Sec	e:	2.348 gr/cn	1 ³ . (Contenido Humeda	nd Optima:	RRA LABS	6.6 %	LAPS RA LARS
LABSA.C.						SAC-	SAC.	THE RICE
ALANGARA LARCH		RELACION HU	MEDAD - DENSIDA	D SECA			No and	REAL TERRAL
						300 8.5	- A 15	TEN TEN
LKA C. A. —A						4 6		AB Sub-
ASA SA A A A A A A A A A A A A A A A A					*	35.4.0	- 0. A	TERRA LAB S.A.S
ARALABS.AC	72.1					-61	C. Na	C. ASA TERRO
RRA LAB S.A.C.	4-				-	ARS.A	C. BSA	C. AGA TERK A TERRA LABS
ARA LAB SAC ASA TERR 230 ERRA LAB 2300 ERRA TERR C ASA TERR	Ċ.					TERI LAB	LA LABSA LAC AS	C. AGA TERRALABS. A TERRA LABS. AC. ASA TERRALAB
ASA TERR 2360 ERRA LAB 2360 ERRA LAB 2360 ASA TERR 2340 ASA TERR 2340						LABSATE	C AS RAL BSA RRA ABS RRA ABS	C. ASA TERRA A TERPA LAB S. A TERPA LAB S. A.C. ASA TER ASA TERRA LAB
2360 2360 2370 2300 2300 2300 2300 2300						ABS.A TERI	C. AS. AS. AS. AS. AS. AS. AS. AS. AS. AS	C. ASA TERRA A TERRA LAB S. A TERRA LAB A. A.C. ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LA ASA TERRA LA
2360 2360 2340 2320 2320 2320 2320 2320 2320 232						ABS.A TERI LABS . RALA ASCA TERRAI	AALABSA AACABSA BSACA TERBALAB ABSACA	TERRO TERRO. A TERRO LABS. A TERRO LABS. AC. ASA TERRA LAB ASA TERRA LA ATERA LA
2360 2340 2340 3 2320 5 2300 7 280 2 280 2 280 2 280						ABS.A TERI LABS . RALA ASCA TERRAI	AALABSA AALABS BRA LAB BSA C. ATERRA LAB ABSA C. ATERRA LAB ABSA C. ATERRA LAB	TERRO TERRO C. ASA TERRO ASA TERRA LAB S.A. ASA TERRA LAB S.A. ASA TERRA LAB S.A. C. TERRA LAB S.A. C. TERRA LAB S.A. C. TERRA LAB S
2360 2360 2340 3 2320 3 2300 2 2000 2					All and	ABSA TERI LABS RALA ASA TERRAI AC. ASC	RALLABSACA A SACA A TERRALABSACA A T	TERRO TERRO. A TERRO LAB S. A TERRO LAB S. AC. LAB S. ASA TERRA LAB S. A.C. ASA TO ASA TERRA LAB ASA TERRA ASA
2360 2360 2340 2300 2300 2300 2280 2200 2240					ORALA CONTRACTOR	ABS.A. TERI LABS RALA ASCA TERRA ASCA ASCA TERRA ASCA ASCA TERRA BS.A.C. ASCA TERRA BS.A	AALABSACABSACAATERRALARSACAATERRAA	TERRO TERRO C. NOT TERRO A TERRO LAB S. A TERRO LAB S. AC ASA TERRO LAB S.A. TERRO ASA
2360 2360 2340 2300 95 2300 2300 2200 2240 2200 2200	20 30	40	50 6 DE HUMEDAD	6.0	7.0 RRALA	ABS.AC. ABS.AC	AALABSAACABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSATERABSA	TERRO TERRO A TERRO A TERRO ACA TERRO ASA TERR
2360 2360 2340 2300 95 2300 2300 2200 2240 2200 2200	20 30		6 DE HUMEDAD	6.0	7.0 RRALA	ABS.AC. ABS.AC	AALABSAACABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSATERABSA	TERRO TERRO A TERRO A TERRO ACA TERRO ASA TERR
2.360 2.360 2.340 2.300 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200 2.200	A VIII		6 DE HUMEDAD	LABS.A.C.	7.0 RRALA	ABS.AC. ABS.AC	AALABSAACABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSACATERALABSATERABSA	TERRO TERRO A TERRO A TERRO ACA TERRO ASA TERR
2360 2360 2340 2300 2300 2300 2200 2200 2200 220	A.C. ABS.A.C.	RA.	6 DE HUMEDAD	CREALABSIAC	ZO GRALA	ABS.AC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC.	A LABS A C. A TERRA LA C. A	TERRO TERRO A TERRO LABS. A TERRO LABS. ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA
2360 2360 2340 2300 2300 2300 2200 2200 2200 220	A.C. ABS.A.C.	RA.	6 DE HUMEDAD	CREALABSIAC	ZO GRALA	ABS.AC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC.	A LABS A C. A TERRA LA C. A	TERRO TERRO A TERRO LABS. A TERRO LABS. ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA
2360 2360 2340 2300 2300 2300 2300 240 2200 2200	or el solicitante	RA. TEM. A&A TEM. A&A TERRA LAB S.A.C. ERRA LAB S.A.C.	6 DE HUMEDAD	CREALABSIAC	ZO GRALA	ABS.AC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC. ASAAC.	A LABS A C. A TERRA LA C. A	TERRO TERRO A TERRO LABS. A TERRO LABS. ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA
2360 2360 2340 2340 2300 9 2300 2300 240 2240 2220 200 10	or el solicitante	Manufacture of the second of t	6 DE HUMEDAD	CREALABSIAC	ZO GRALA	ABS.AC. ASA.AC. AC. AC. AC. AC. AC. AC. AC. AC. AC	A LABS A C. A TERRA LA C. A	TERRO TERRO A TERRO LABS. A TERRO LABS. ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA
2360 2360 2340 2340 2300 9 2300 2300 240 2240 2220 200 10	or el solicitante	Manufacture of the second of t	6 DE HUMEDAD	CREALABSIAC	ZO GRALA	ABS.AC. ASA.AC. AC. AC. AC. AC. AC. AC. AC. AC. AC	A LABS A C. A TERRA LA C. A	TERRO TERRO A TERRO LABS. A TERRO LABS. ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA LAB ASA TERRA
2360 2360 2340 2300 2300 2300 2300 240 2200 2200	or el solicitante	Manufacture of the second of t	6 DE HUMEDAD	CREALABSIAC	RALAS SAC. ASA TERRA LAB SAC.	AB SAC TERRA LA AB SAC	A LABS A C. A TERRA LA C. A	TERRALABSAC. ASA TERRALABSAC.
2360 2340 2340 2340 2350 2360 2340 2360 2360 2360 2360 2360 2360 2360 236	or el solicitante	Manufacture of the second of t	IS SAC ASA TERRALA. ICIÓN escrita de A&A ABA TERRALA. ICIÓN ESCRITA DE A&A ABA TERRALA. ABA TER	TERRALABSAC ARATERRALABSAC TERRALABSAC ARATERRALABSAC ALABSAC	70 GRALAN RA LAB S.AC. A&A TERRA I A&A TERRA LAB S.AC. TERRA LAB S.AC. A&A TERRA LAB B.S.AC. A&A TERRA LAB B.S.AC. A&A TERRA LAB B.S.AC. A&A ARA TERRA LAB B.S.AC. A&A ARA TERRA LAB ARA TERRA LAB A&A	ABSACASACASACASACASACASACASACASACASACASA	C. ASA LABS AC. ASA TERRA LAS TERRA LAS SA TERRA LAS ASA T	TERRALABSACAASA TERRALABSACAA TERRALABSACAASA TERRALABSACAASA TERRALABSACAASA TERRALABSACAA TERRALABSACAASA TERRAL
2360 2360 2340 2350 2350 2350 2350 2260 2260 2270 2270 10 OBSERVACIONES: * Muestra provista e identificada p * Prohibida la reproducción parcia	oor el solicitante al o total de este docu	RAME TERRALAMENTERRALAMENTO SIN IS AUTOTZA	ición escrita de A&A	TERRA LAB S.A.C. TERRA LAB S.A.C. TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA LAB TERR	70 GRALAN RA LAB S.AC. A&A TERRA I A&A TERRA LAB S.AC. TERRA LAB S.AC. A&A TERRA LAB B.S.AC. A&A TERRA LAB B.S.AC. A&A TERRA LAB B.S.AC. A&A ARA TERRA LAB B.S.AC. A&A ARA TERRA LAB ARA TERRA LAB A&A	ABSACASACASACASACASACASACASACASACASACASA	C. ASA LABS AC. ASA TERRA LAS TERRA LAS SA TERRA LAS ASA T	TERRA A TERRA A TERRA AC. ASA TERRA ASA
2360 2360 2340 2390 2390 2390 2390 2290 2240 2220 2200 10 OBSERVACIONES: * Muestra provista e identificada e identi	oor el solicitante al o total de este docu	imento sin la autoriza	Eirma:	TERRALABSAC ASA TERRALABSAC AT LABSAC ASA TERRALABSAC	70 GRALAN RALAB S.A.C. RALAB S.A.C. A&A TERRAI A&A TERRAI A&A TERRALAB S.A.C. A&A TERRALAB S.A.C. A&A TERRALAB AAC A&A TERRALAB AAC A&A TERRALAB AAC A&A TERRALAB APROBADO POR A&A TERRALAB AAC A&A TERRALABA AAC AAC A&A TERRALABA AAC AAC AAC AAC AAC AAC AAC AAC AAC AA	ABSACAACAACAACAACAACAACAACAACAACAACAACAACA	C. ASA TERRA LA LAD SAC. ASA TERRA LA T	TERRA A TERRA A TERRA A TERRA A TERRA A TERRA A B A TERRA A B A TERRA
2340 2340 2340 2340 2350 2350 2260 2240 2200 200 10 CBSERVACIONES: * Muestra provista e identificada e identificada provista e identificada e identif	oor el solicitante al o total de este docu	A.4	Firma:	TERRA LAB S.A.C. TERRA LAB S.A.C. TERRA LAB S.A.C. ASA TERRA LAB TERR	70 GRALAN RALAB S.A.C. RALAB S.A.C. A&A TERRAI A&A TERRAI A&A TERRALAB S.A.C. A&A TERRALAB S.A.C. A&A TERRALAB AAC A&A TERRALAB AAC A&A TERRALAB AAC A&A TERRALAB APROBADO POR A&A TERRALAB AAC A&A TERRALABA AAC AAC A&A TERRALABA AAC AAC AAC AAC AAC AAC AAC AAC AAC AA	ABSACAACAACAACAACAACAACAACAACAACAACAACAACA	C. ASA TERRA LA LAD SAC. ASA TERRA LA T	TERROLATERRALA AC LABSAC ACATERRALA ABATERRALA ABATERRALA ABAC ERRALA ABAC ERRALA ABAC ERRALA ABAC ERRALA ABAC ERRALA ABAC ERRALA ABAC ABAC ABATERRALA ABAC ABAC ABAC ABAC ABAC ABAC ABAC A
2360 2360 2340 2390 2390 2390 2290 2200 2200 200 10 OBSERVACIONES: ^ Muestra provista e identificada	cor el solicitante al o total de este docu LABORADO POR:	A.	ición escrita de A&A	TERRALABSAC ALABSAC ALABC ALABSAC ALABCAC A	70 GRALAN 70 GRA	ABSAC TERRALA ABSAC ABSA	C. ASA LABS AC. ASA TERRA LAS TERRA LAS SA TERRA LAS ASA T	TERRALAS TERRALAS ASA TERRALAS
2360 2360 2340 2390 2390 2280 2240 2200 2200 200 10 OBSERVACIONES: ^ Muestra provista e identificada p	cor el solicitante al o total de este docu LABORADO POR:	A.C.	EIMEDAD	A&A TERRALABSAC.	APROBADO POR PROJAS VILCABORATORIO	ABSAC TERRALA ABSAC ABSA	C. ASA TERRA LA LAD SAC. ASA TERRA LA T	TERRALABSAC ASA TERRALABSAC AS
2360 2360 2340 2390 2390 2390 2290 2200 2200 200 10 OBSERVACIONES: ^ Muestra provista e identificada	cor el solicitante al o total de este docu LABORADO POR:	A.	EIMEDAD	TERRALAB S.A.C.	APROBADO POR PROJAS VILCABORATORIO	ABSAC TERRALA ABSAC ABSA	C. ASA TERRA LA LAD SAC. ASA TERRA LA T	TERRALAS TERRALAS ASA TERRALAS

NEW TERRALABSAC: AS



RRALADS ACTERRALABS ACTERRALADS A TERRALADS ACTERRALADS ACTERRALAD ASA TERRA LABSA.C. ASA TERRA LABSA.C. ASA TERRA

A&A Terra	LABSA		ATORIO DE SUE	LOS, CONCI	RETO Y ASFAL	то 11	99.5 N.C.	28.4	C 34 5		A QC-PR-023- REVISIÓN: 01		LABS.AC. &A TERRA RA LABS.A. A&A TERR
Lab	EN	SAYO DE V	ALOR DE SO		E CALIFOR	NIA C.B.R.	es gas	and the same	LA TENT	* 4.E.J.C.	Página	N.S	RRA LABS
TERRAL ASATEMANA	T. LOS	No.	ASH	M D1883			AB	1.33	S. TERR	VP-	02 de 03	(8.1.)	RRA LABS
LABOUR DE SALVERS	1 5.0				EL CLIENTE	100	A STATE			51 17	0.707	5.5	THE REAL PROPERTY.
	ción de tecnic Lomas de Ca		ervación en la arabayllo	rehabilitad	tion del pavi	mento Flex	ible en	RAL	BASATER	RALA	TERRA	C. ASLA	TERRA LAE
			orcid.org/0000 SE LUIS (https:			4459-494	D. S. LAB	Fnear	ado por .		Solicitante A. Morales		A Street
icación de Proyecto Loma		o - Carabay	llo -Lima	TEB	By Free	SA TEN	ASATI	echa d	e Ensayo: Turno:	1000	5/10/2020 Diurno	RA LAB	LC DRY
TERO AS	rsidad Cesa	The state of the s	3.1 C - N	CA LAB	S.A.C.	RSAL	FRRAN	Pro	of undidad:	IFRE	1.5 m	CAL	BS.A.C. A
ocedencia : C-1	30.00	REALINGO	A&A TERS	ASAT	BS.A.C.	ASLA I	. A&A	LABS	Norte:	LC.	RALAB	ERRALA BS.A.C.	A&A TER
	CRRA LA	SALC.	ABS.A.C.	RRAW	TERRA	ABS.A.C	TERRA	LATES					ABS.A.C.
TERRA TERRA C. A&A	A&A	ABS.A.C	RS.A.C.	No.	LABS.A.	LABS	TERP	ALA	ERRALAB	A SLAT	ERRAL	TERRA	LABSAC
le No. 1 TERRY A.S.	CAL		LA RELACIO	ON DE	OPORTE	CALIFOR		R.)	P ARALA	D A A A	(ESIGN	1 3 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	
mero de capas	N.C.		5			5		N.Bel	TEUR.	5	C- N	CABS!	RALABSA
úmero de golpes	e NSiner		56	nno all	NO SAT	25	SATUR	ADO	NO SATUR	ADO A	100	IRADO	
ondición de la muestra eso suelo + molde (gr.)	NO SAT	URADO 193	SATURA 12,405	400000	12,0	1000	12,12	-	11,885	BALLA	11,5	2.12	S.A.C. ASS
eso molde (gr.)	7,1		7,180	Section - Date	7,11	STATE OF STREET	7,17		17.177	s.C.	7.1 13.5 A 4.7	77 A&A	BS.A.C.
eso suelo compactado (gr.) olumen del molde (cm³)	5,2 2,1		5,225 2,112	Section Section	4,92 2,1		4,95 2,11		4,708 2.121	BEAT	3 2,1	Carlot Ca	TERRA.C.
ensidad húmeda (gr./cm²)	2.4	VILLEGA	2.474		2.33		2.33		2.220	5.A.E.	2.0	100 30 30 30	49 12 76
ensidad Seca (gr./cm³)	2.2	9/	CONTE		2 10 E HUMED		2.15		2.067	L N	2.0	V.C.	A LAB S.A.C A LAB S.A.C A&A TERR
eso de tara (gr.)	0		0.0		0,0		0.0		0.0	-0.0	100	OATER	RALABS.
ara + suelo húmedo (gr.) ara + suelo seco (gr.)	38- 35-		234.2	TOTAL COMMENSATION	403 375		255. 235.		420.4 391.4	15	24	9.0	RALAD
eso de agua (gr.)	26	7	18.8		28.	5	19.8		29.0	- 1		0.0	- NRALAN
eso de suelo seco (gr.) umedad (%)	35	and the same	215.4 8.7		375 7.1		235. 8.4		391.4 7.4		E101- 8	3	A&AT
18 S. S. S.	-			EXPAN	AND THE PERSON NAMED IN COLUMN	, A	Exper		Ī		A S . N.	ansión	ORAL
Fecha Hora Hr		nial 01"	Expans	iion %	D	ial	mm	%	*Dial		mm	w %	LC AB
1-Oct 12:00 0		00	0.00	0.00		0	0.00	0.00	0		0.00	0.00	100.00
2-Oct 12:00 24 3-Oct 12:00 48			NO	EXF	PANSI	VO			0	As	0.00	0.00	S.A. WAR
4-Oct 12:00 72		0	1	0.00		0	0.00	0.00	0		0.00	0.00	A&A TEN BSAC. A&A TE
5-Oct 12:00 96		0	0.00	PENETR			0.00	0.00		7.3	0.00	11.5	ASATE
C- (AB)		Mold	e N° 1 Correct		Ca	Molde t	N° 2		Carga	-	N° 3	ección	LABS.A.C.
Penetración Carga Standard	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²		CBR %	-	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	C. ASA
Penetración Carga Standard (kg/cm²)		I SHOW THE REAL PROPERTY OF THE PERTY OF THE			311	15.4		7	190 378	9.4	TERR	LA TERI	N.C. ASIA
(kg/cm²) 0.025	442	21.9	4									181	RALABS.
C (pulg.) (kg/cm²)		21.9 32.0 51.2			515 820	25.5 40.6			594	29.4	TER	RAL	
(kg/cm²) 0.025 0.050 0.075 0.100 70.307	442 646 1034 1436	32.0 51.2 71.1	66.0	93.9	515 820 1134	25.5 40.6 56.1	53.0	75.4	594 902	29.4	40.0	56.9	SALLAB
(pug.) (kg/cm²) 0.025 0.050	442 646 1034	32.0 51.2	66.0	93.9 113.8	515 820	25.5 40.6	53.0	75.4	594	29.4	40.0	56.9 86.9	ERRALAB
(pulg) (kg/cm²) 0.026 0.050 0.076 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460	442 646 1034 1436 1843 2415 3626	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6			515 820 1134 1450 2061 3161	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5		.C.	1732 2901	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6	91.6	BRALIC	ERRALAB
(putg) (kg/cm²) 0.326 0.056 0.076 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400	442 646 1034 1436 1843 2415	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6	120.0		515 820 1134 1450 2061	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0		96.7	594 902 1,146 1732 2901 3146 3429	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	91.6	86.3 \ 122RA1	EHRALAB ABSAC
(pulg.) (kg/cm²) 0.026 0.050 0.076 0.100 7.0307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500	442 646 1034 1436 1843 2415 3626 3891 4197	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	120.0	113,8 	515 820 1134 1450 2081 3161 3455 3720	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5 171.1 184.2	102.0	98.7 D	594 902 1,146 1732 2901 3146 3429	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	A 91.6	86.9 A	ERRA LAB ABS.A.C. TERRA L. LABS.A.C.
(pulg.) (kg/cm²) 0.025 0.050 0.076 0.100 7.0307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500 0.500 Muestra provista e identificada por e	442 646 1034 1436 1843 2415 3626 3891 4197	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	120.0	113,8	515 820 1134 1450 2081 3161 3455 3720	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5 171.1 184.2	102.0 LAB S.A	98.7 D	594 902 1,146 1732 2901 3146 3429	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	A 91.6	86.9 A	ERRALAB ABS.A.C. TERRAL LABS.A.C. SA TERRA KA LABS.A
(pulg.) (kg/cm²) 0.025 0.050 0.075 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500 BSENEYACIONES:	442 646 1034 1436 1843 2415 3626 3891 4197	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	120.0	113,8	515 820 1134 1450 2081 3161 3455 3720	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5 171.1 184.2	102.0 LAB S.A	98.7 D	594 902 1,146 1732 2901 3146 3429	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	A 91.6	BRA TER	ERRALAP ABSAC TERRAL LABSAC SATERRA SALABSA ABATERI ABATERI
(pug.) (kg/cm²) 0.025 0.050 0.075 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500 8SERVACIONES: Muestra provista e identificada por e Prohibida la reproducción parcial o t	442 646 1034 1436 1843 2415 3626 3891 4197	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	120.0	113,8 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,8,9,0 1,3,9,0 1,3,9,0 1,3,9,0 1,3,9,0 1,3,9,0 1,3,9,0 1,3,9,0 1,3,9,0 1,3,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,9,0 1,4,0 1,	515 820 1134 1450 2081 3161 3455 3720	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5 171.1 184.2	102.0	88.70 88.70 88.80 CABS.	594 902 1,146 1732 2901 1,3146 3429 3429	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	A 91.6 A 91.6 A S A C A S A C A C A S	BRAIN	ERRALAP ABSAC TERRAL LABSAC SATERRA SALABSA ABATERI ABATERI ARALABS
(pug) (kg/cm²) 0.026 0.050 0.076 0.150 0.200 0.150 0.200 0.300 0.400 0.5	442 646 1034 1436 1843 2415 3626 3891 4197 solicitante	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	120.0	113,8	515 820 1134 1450 2081 361 3455 3720 Crita de A8	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5 171.1 184.2	LAB S A	96.7 C. APRO	594 902 1,146 1732 2901 1,3146 3429 3429	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	A 91.6 A 91.6 A S A C A S A C A C A S	BRAIN	ERRA LAB SASAC TERRA L LAB SAC SA TERRA LAB SA ASA TER RRA LAB TERRA LAB
(pug) (kg/cm²) 0.026 0.050 0.075 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500 Suestra provista e identificada por e Prohibida la reproducción parcial o \$	442 646 1034 1436 1843 2415 3626 3891 4197 solicitante	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	120.0	113,8	515 820 1134 1450 2061 3461 3455 3720 Firma	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5 1771.1 184.2	102.0 LAB S A	96.7	992 11461 1732 2901 13146 3429 18146 3429 18146 3429	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	A 91.6 TA SA A	BRALA BRALA BRALA ARATER ARATER ARATER ARATER ARATER ARATER ARATER ARATER ARATER	ERRA LAB ABS.AC ABS.AC LABS.AC SA TERRA ABA TERB ABA TERB
(pug.) (kg/cm²) 0.025 0.050 0.075 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500 8SERVACIONES: Muestra provista e identificada por e Prohibida la reproducción parcial o t	442 646 1034 1436 1843 2415 3626 3891 4197 solicitante	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	120.0	113,8	515 820 1134 1450 2061 3461 3455 3720 Firma	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5 171.1 184.2	102.0 LAB S A	96.7	594 902 1,146 1732 2901 1,3146 3429 3429	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	A 91.6 A 91.6 A S A C A S A C A C A S	BRAIN	ERRA LAB AB S.A.C. TERRA L LAB S.A.C SA TERRA A&A TER RRA LAB S A&A TE ERRA LAI C ASA T
(pulg.) (kg/cm²) 0.025 0.050 0.076 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500 3SERVACIONES: Muestra provista e identificada por e Prohibida la reproducción parcial o the	442 646 1034 1438 1843 2415 3628 3881 4197 solicitante stal de este	32 0 51 2 71 1 91 3 119 6 179 5 192 7 207 8	sin la autori	113.8 Table 113.8	515 820 1134 1450 2081 3161 3455 3720	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 156.5 171.1 184.2	LAB S A	B6.7	1962 1460 1792 18146 3429 18146 3429 18146	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	ASAC ABSAC ABSAC ABSAC ABSAC ATERRA A TERRA	RRA LAB SAA LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB L	ERRA LAB ABS.A.C. TERRA LA LABS.A.C. SA TERRA A&A TER HRA LABS A&A TER ERRA LABS C. A&A TERRA A TERRA LA A TERRA LA A TERRA LA A TERRA LA A TERRA LA A TERRA LABS
(pug.) (kg/cm²) 0.025 0.050 0.075 0.100 0.200 0.150 0.200 0.300 0.400 0.500 BSERVACIONES: Muestra provista e identificada por e Prohibida la reproducción parcial o t	442 646 1034 1438 1843 2415 3626 3881 4197 Solicitante stal de este	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	sin la autori	113.8 Zación es RRA LA REPRESENTA LA REPRES	515 820 1134 1450 2081 3161 3455 3720	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 166.5 171.1 184.2	TER	B6.7	992 1446 1732 2801 1846 3429 1848 1848 1848 1848 1848 1848 1848 184	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	ASAC ABSAC ABSAC ABSAC ABSAC ATERRA A TERRA	GRA LAB SAA LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB L	ERRALAB ABSAC TERRALA LABSAC SA TERRA SALAB SA ASA TERRA ASA TERRA C. ASA TERRALA C. ASA TERRALAS ASA TERRALAS C. ASA TERRALAS SAC. ASA
(pulg.) (kg/cm²) 0.025 0.050 0.075 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500 SBERVACIONES: Muestra provista e identificada por e Prohibida la reproducción parcial o t	442 646 1034 1438 1843 2415 3626 3881 4197 Solicitante stal de este	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	sin la autori	113.8 Table 113.8	515 820 1134 1450 2081 3161 3455 3720	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 166.5 171.1 184.2	TER OR CABUS	B6.7	992 1446 1732 2801 1846 3429 1848 1848 1848 1848 1848 1848 1848 184	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	ASAC ABSAC ABSAC ABSAC ABSAC ATERRA A TERRA	GRA LAB SAA LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB LAB L	ERRA LAB SAC TERRA LABSAC LABSAC LABSAC LABSAC LABSA LABSA LABSA TERRA T
(pug) (kg/cm²) 0.026 0.050 0.076 0.100 70.307 0.150 0.200 0.400 0.500 SSERVACIONES: Muestra provista e identificada por e Prohibida la reproducción parcial o tenta.	442 646 1034 1438 1843 2415 3629 3891 4197 Solicitante tal de este	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	sin la autori	113.8 Zación es RRA LA REPRESENTA LA REPRES	515 820 1134 1450 2081 3161 3465 3720 Firma.	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 166.5 171.1 184.2	TER OR CABUS	PAA ABOR	1782 1146 11782 1146 11782 1146 11782 1146 1186 1186 1186 1186 1186 1186 1186	29.4 44.7 56.7 85.8 143.6 155.7 169.8	ASAC ASAC LAB S.A.C. A TERRA LAB S.A.C. LAB S.A.C. A TERRA LAB S.A.C. LAB S.A.C. A TERRA LAB S.A.C. A TERRA LAB S.A.C. LAB S.A.C. A TERRA LAB S.A.C. LAB S	BRA LABSAC. ASA TERRALABSAC.	ERRA LABSAC LABS
(pug) (kg/cm²) 0.026 0.050 0.075 0.100 70.307 0.150 0.200 105.460 0.300 0.400 0.500 DBSERVACIONES: Muestra provista e identificada por e Prohibida la reproducción parcial o t	442 646 1034 1438 1843 2415 3628 3881 4197 Solicitante stal de este	32.0 51.2 71.1 91.3 119.6 179.5 192.7 207.8	120.0	113.8 Zación es RRA LA REPRESENTA LA REPRES	515 820 1134 1450 2061 3161 3455 3720 Crita de A8	25.5 40.6 56.1 71.8 102.0 166.5 171.1 184.2	TER OR CABI	98.7 CC. APRC APRC	992 1446 1732 2801 1846 3429 1848 1848 1848 1848 1848 1848 1848 184	29.4 44.7 66.7 65.8 843.6 155.7 169.8	A 918 1 A 8 S.A.C. A 8 S.A.C. A 1 TERRA 1	BRA LASA TERRALABES A.C. ASA A LABS A.C. ASA A CERRA LABS A.C. C. ASA A CERRA LABS A.C. ASA CERRA LABS A.C. C.	ERRA LAI AB S.A.C. TERRA L. LAB S.A.C. SA TERRA SA TERRA RRA LAB ERRA LAB LERRA LA C. ASA A TERRA LA A TERRA LA C. ASA A TERRA LA C. ASA

Anexo 8. Certificado de calibración de los equipos



CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA RUC N° 20602182721

Área de Metrología Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0156 - 2020

		Página 1 de
1. Expediente	0938-2020	Este certificado de calibración documenta
2. Solicitante	A & A TERRA LAB. S.A.C.	la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades
3. Dirección	MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 GRUPO 2 LIMA - VILLA EL SALVADOR	de la medición de acuerdo con el Sistem. LIMA - Internacional de Unidades (SI).
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le
Capacidad Máxima	30000 g	corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cua
División de escala (d)	1 g	está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de
Div. de verificación (e)	1 g	medición o a reglamento vigente.
Clase de exactitud		PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza
Marca	OHAUS	de los perjuicios que pueda ocasionar e uso inadecuado de este instrumento, ni de
Modelo	R21PE30ZH	una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aqu
Número de Serie	B847537529	declarados.
Capacidad mínima	20 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la
Procedencia	CHINA	aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Identificación	NO INDICA	
		El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2020-09-25	
Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello Sello
2020-09-25	Alan)	EUTEST S.A.

Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224 F-mail · ventas@nerutest com no Moh.

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES



CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA RUC N° 20602182721

> CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0156 - 2020

Área de Metrología Laboratorio de Masas

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase I y Clase II" del SNM-INDECOPI. Tercera Edición.

7. Lugar de calibración

Laboratorio de Masa de PERUTEST S.A.C.

Jr. La Madrid Mz D Lote 25 Urb. Los Olivos - SMP - LIMA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	21.7 °C	21.8°C
Humedad Relativa	56%	56%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración		
METROIL	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0650-2020		
METROIL	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	M-0549-2020		
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0548-2020		
METROIL	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	M-0547-2020		
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	T-1131- 2020		

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.

Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224 E-mail: ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe



PERUTEST S.A.C

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA RUC Nº 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0156 - 2020

Área de Metrología Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

LABORATOF

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

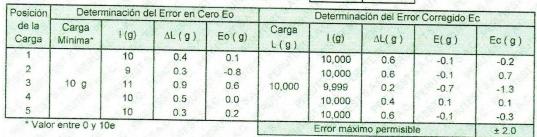
Temperatura 21.7 °C 21.8 °C

Medición	Carga L1 =	15,000	g	Carga L2 =	30,000	g
Nº	1(g)	$\Delta L(g)$	E(g)	1(g)	ΔL(g)	E(g)
1 -	14,999	0.3	-0.8	29,999	0.3	-0.8
2	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.5	0.0
3	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.4	0.1
4	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.5	0.0
5	15,000	0.5	0.0	29,999	0.3	-0.8
6	15,000	0.4	0.1	30,000	0.5	0.0
7	15,000	0.8	-0.3	30,000	0.4	0.1
8	14,999	0.2	-0.7	30,000	0.6	-0.1
9	15,000	0.6	-0.1	30,001	0.7	0.8
10	15,000	0.6	-0.1	30,000	0.6	-0.1
en Ten	Diferencia Máxima		0.9	Diferencia		1.6
	Error Máximo	Permisible	± 2.0	Error Máxim	o Permisible	+30

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2 5 Posición 1 de las 3 4 cargas

Temperatura 21.8 °C 21.8 °C





PERUTEST S.A.C.

CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA RUC N° 20602182721

Área de Metrología Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0156 - 2020

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura

Inicial Final 21.8 °C 21.8 °C

Carga			ENTES		DECRECIENTES					
L(g)	l (g)	$\Delta L(g)$	E(g)					T	e.m.p **	
10	10	0.8	-0.3	Ec(g)	1 (g)	ΔL(g)	E(g)	Ec(g)	(±g)	
20	20	0.6	-0.1	0.2	20	0.7	-0.2	0.1	1.0	
100	100	0.6	-0.1	0.2	100	0.6	-0.1	0.1	6-3	
500	500	0.5	0.0	0.3	500	0.6	-0.1	0.2	1.0	
1,000	1,000	0.6	-0.1	0.2	1,000	0.8	-0.3	0.0	1.0	
5,000	5,000	0.7	-0.2	0.1	5,000	0.4	0.1	0.0	1.0	
10,000	10,000	0.5	0.0	0.3	10,000	0.6	-0.1		2.0	
15,000	14,999	0.3	-0.8	-0.5	15,000	0.5	0.0	0.2	2.0	
20,000	19,999	0.2	-0.7	-0.4	19,999	0.3	-0.8	0.3	2.0	
25,000	24,999	0.3	-0.8	-0.5	24,999	0.3		-0.5	3.0	
30,000	30,000	0.6	-0.1	0.2	30,000	0.2	-0.7 0.0	-0.4 0.3	3.0	

^{**} error máximo permisible

l evenda:

L: Carga aplicada a la balanza.

ΔL: Carga adicional.

Eo: Error en cero.

I: Indicación de la balanza.

E: Error encontrado

Ec: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

U = 2 x 1

.

0.00000000131

Lectura corregida

R CORREGIDA

= R

0.0000091 5

0.4306667

12. Incertidumbre

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, el cual proporciona un nível de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento

Anexo 9. Recibo del pago realizado por los ensayos de laboratorio

25/11/2020

.:: Boleta de Venta Electronica - Impresion ::.

A & A TERRA LAB. S.A. MZA. F LOTE. 08 SEC. 2 VILLA EL SALVADOR - LI	GRUPO 2	BOLETA DE VENTA ELECTRONICA RUC: 20603566794 EB01-9				
Señor(es) DNI Tipo de Moneda Observación	: : 25/11/2020 : JOSE ELVER RIVERA DIAZ : 71785689 : SOLES					
Cantidad Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*) Descuen		Importe de ; Venta(**)	ICBPER	
2.00 UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO PARA PROYECTO DE TESIS (PROCTOR MODIFICADO)	90.00	0.00	212.40	0.00	
2.00 UNIDAD	ENSAYO C.B.R.	230.00	0.00	542.80	0.00	
2.00 UNIDAD	CLASIFICACION DE SUELOS (INCLUYE GRANULOMETRIA, LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO, HUMEDAD NATURAL)	130.00	0.00	306.80	0.00	
		Otros Cargos:			5/0.00	
		Otros .			5/0.00	
		Tributos *			3/0.00	
		ICBPER:			S/ 0.00	
		Importe Total:			5/1,062.00	
		SON: UN MIL SI	ESENTA	Y DOS Y 00/	100 SOLES	
(*) Sin impuestos.		Op. Gravada:			5/ 900.00	
(**) Induye impues	stos, de ser Op. Gravada.	ser Op. Gravada. Op. Exonerada:			S/ 0.00	
		Op. Inafecta:			5/ 0.00	
		ISC:			5/ 0.00	
		IGV:			5/ 162.00	
		ICBPER:			S/ 0.00	
		Otros Cargos:			S/ 0.00	
		Otros Tributos:			5/ 0.00	
		Importe Total:			5/ 1,062.00	
Emisor Electrónico po	ntación impresa de la Boleta de uede verificarla utilizando su cl rtual: <u>www.sunat.gob.pe</u> , en C	ave SOL, el Adquirente o l	Jsuario p	ouede consulta	r su validez	

Anexo 10. Planos de localización y ubicación

