



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Adición de resina de plátano para la estabilización de la subrasante
en la carretera de Curimana, Ucayali-2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniera Civil

AUTORA:

Castillo Olivares, Yecenia Melina (orcid.org/0000-0001-6124-6782)

ASESOR:

Mg. Reynoso Oscanoa, Javier (orcid.org/0000-0002-1002-0457)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres Riquelmer y Lucila que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser un profesional del país.

A mis hermanos Valentín, Rosario y Janeth por el apoyo que me brindaron día a día en el transcurso de mi vida universitaria.

Y a mi sobrino Emir es el motor de cada paso que doy.

Agradecimiento

Quiero agradecer a mis padres, hermanos y seres queridos que me han apoyado en los momentos difíciles de mi vida, quienes con sus palabras de aliento me levantaron, y pude pasar este obstáculo.

Al final y no menos importantes a mis amigos en especial al M. Estrada y J. León que fueron el apoyo externo que confiaron en mí y estuvieron en esos momentos de crisis dándome el hombro y sus palabras de aliento y aquellos amigos que a pesar de todo estuvieron ahí.

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Variables y operacionalización	13
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	14
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5. Procedimientos	16
3.6. Métodos de análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN	42
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS	
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1: Propiedades Físicos	22
Tabla 2: Análisis químico	22
Tabla 3: Detalles de Calicatas	26
Tabla 4: Informe Granulométrico.....	26
Tabla 5: Descripción de los primeros resultados.....	27
Tabla 6: Variación de la Máxima Densidad Seca	28
Tabla 7: Variación de Limite de Consistencia.....	30
Tabla 8: Variación de CBR.....	32
Tabla 9: Estabilización de Subrasante	33
Tabla 10: Prueba de normalidad de la densidad	35
Tabla 11: Prueba de homogeneidad de la densidad	35
Tabla 12: Prueba de (ANOVA de un solo factor) para la densidad.....	36
Tabla 13: Prueba de tunkey de densidad	36
Tabla 14: Prueba de normalidad de límites de consistencia.....	37
Tabla 15: Prueba de homogeneidad del límite de consistencia.....	38
Tabla 16: Prueba de (ANOVA de un solo factor) de límite de consistencia	38
Tabla 17: Prueba de tunkey de límites de consistencia.....	39
Tabla 18: Prueba de normalidad del valor de soporte	39
Tabla 19: Prueba de homogeneidad del valor de soporte	40
Tabla 20: Prueba de (ANOVA de un solo factor) del valor de soporte	40
Tabla 21: Prueba de tunkey del valor de soporte	41

Índice de figuras

Figura 1: Zona de Investigación	3
Figura 2 Reconocimiento de la zona	16
Figura 3: Verificación si en ese tallo se encuentra resina de plátano	16
Figura 4: Recolección de la resina de plátano.....	17
Figura 5: Extracción de la muestra	18
Figura 6: Calicata N° 2	19
Figura 7: Sembríos de plátanos.....	21
Figura 8: Corte de tallo	21
Figura 9: Mapa político del Perú.....	23
Figura 10: Mapa político del departamento de Ucayali.....	23
Figura 11: Mapa del distrito de Curimana.....	24
Figura 12: Mapa de la provincia de Padre Abad.....	24
Figura 13: Variación de Contenido de Humedad.....	29
Figura 14: Variación Densidad máxima seca	29
Figura 15: Variación de limite líquido	30
Figura 16: Variación de limite plástico	31
Figura 17: Variación Índice de Plasticidad	31
Figura 18: Variación de CBR.....	32
Figura 19: Resumen de los datos obtenidos	34

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo demostrar la influencia de la adición de la resina de plátano para la estabilización de la subrasante en la carretera de Curimana para tal fin se aplicó la dosificación de 1.8%, 3% y 6% con la finalidad de proporcionar una alternativa de solución al problema de inestabilidad del suelo y de esta manera mejorar las propiedades mecánicas para la estabilización de la subrasante. Es una investigación de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental y de nivel explicativo. La población es la carretera Curimana-Maronal y la muestra es de 4 calicatas, muestreo no probabilístico, técnica observación e instrumento ficha técnica del laboratorio.

Se determinaron los resultados, según los objetivos planteados llegaron a tener una variación significativa tanto en el ensayo de límite de consistencia, Proctor modificado y el ensayo del CBR que apoyan a la estabilización de la subrasante de la carretera de Curimana. Entonces se puede concluir que una buena dosificación de la resina de plátano en proporción de 1.8%, 3% y 6% son convenientes para la estabilización de la subrasante ya que estas mejoran las propiedades mecánicas de suelo y así favorecemos al medio ambiente con estabilizadores naturales sin la necesidad de aplicar químicos que desfavorecen a la media ambiente.

Palabras claves: CBR, suelo arcilloso, resina de plátano.

Abstract

The objective of this research was to demonstrate the influence of the addition of banana resin for the stabilization of the subgrade on the Curimana road, for this purpose the dosage of 1.8%, 3% and 6% was applied in order to provide a alternative solution to the problem of soil instability and thus improve the mechanical properties for the stabilization of the subgrade. It is an applied research, quantitative approach, quasi-experimental design and explanatory level. The population is the Curimana-Maronal highway and the sample is of 4 test pits, non-probabilistic sampling, observation technique and laboratory data sheet instrument.

The results were determined, according to the objectives set, they came to have a significant variation in both the consistency limit test, modified Proctor and the CBR test that support the stabilization of the subgrade of the Curimana road. Then it can be concluded that a good dosage of banana resin in proportions of 1.8%, 3% and 6% are convenient for the stabilization of the subgrade since they improve the mechanical properties of the soil and thus favor the environment with natural stabilizers. without the need to apply chemicals that are detrimental to the environment.

Keywords: CBR, clayey soil, plantain resin.

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años el hecho de poder tener accesos adecuados hacia pueblos, ciudades y departamentos viene siendo un problema visible, puesto que en los caminos encontramos fallas recurrentes como deformaciones, agrietamiento, desintegraciones entre otros. Si bien es cierto el Instituto Nacional de Estadística y Geografía revela que los accesos viales se encuentran en condiciones deplorables en la gran mayoría de los países de centro América y sur América como México, Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú; conforme a indagaciones realizadas se hallaron carreteras en estado de deterioro, defectuosas entre otros se llega a visualizar el hundimiento de la subrasante, porque no se cuenta con un buen mantenimiento y los materiales utilizados no cuentan con certificación, por ende no cumplirán con su tiempo proyectado.

En el marco nacional el MTC menciona que existe 189,456.50 kilómetros de carreteras sin pavimentar que equivalen a un 85.9%; cabe mencionar que al momento de la ejecución de una obra vial no consideran según reglamento el espesor de la carpeta asfáltica dañando así la subrasante siendo así no se llega a la durabilidad establecida del pavimento, por ello se visualiza en un 65% de carreteras en pésimas condiciones.

En Ucayali siendo un departamento con casi el 83.4% de tipología arcillosa; el (PTRD) Programa de Transporte Rural Descentralizado indica que teniendo sembríos de plátanos, papaya y palmas así como ganadería y turismo viene siendo afectada porque las vías de accesos se encuentran en pésimas condiciones, sin pavimentar y teniendo los mismos problemas de siempre en la ejecución de las obras viales puesto que al parecer no hacen un estudio adecuado respecto a la base de los pavimentos por ende las obras ejecutadas no tienen la durabilidad que le corresponde afectando a los pobladores de los distritos como Curimana, Neshuya, Puerto Inca, Huipoca y San Alejandro.

Teniendo en cuenta la problemática del distrito de Curimana se planteó por consiguiente en el presente proyecto teniendo como nombre Aplicación de resina de plátano para la estabilización de la subrasante del distrito de Curimana, Ucayali-2022, respecto a ello se realizó la formulación del problema general: ¿De qué manera influye la adición de la resina de plátano en la estabilización de la

subrasantes de la carreteras de Curimana-Ucayali 2022.?, aun así la justificación de este estudio se basa en 4 partes, iniciando con la justificación teórica: Este estudio se ha desarrollado con el fin de proporcionar las estadísticas obtenidas de una manera aplicativa, lanzando nueva información en los suelos estabilizados con resina de plátano para sugerir y mejorar las características del suelo, por consiguiente tenemos la justificación práctica: se efectuó con el fin de contribuir en la mejora de la capacidad portante con implementos naturales de la propia zona, asimismo contribuyendo con el medio ambiente no sea perjudicada por lo tanto la justificación social: esta investigación se propuso como una opción para resolver el problema financiero social del entorno local, la resina de plátano mejorando la capacidad de soporte , de esta manera podrá haber mejores rutas , mejor transitabilidad para el transporte de mercancías básicas ,la tecnología y turismo de esta manera el sistema económico en el área bajo investigación pueda ir en incremento para concluir tenemos la justificación metodológica: en esta parte se quiere concretar los objetivos planteados para ellos se utilizó los programas Civil 3D, estabilización de suelos con resina natural (plátano) en el laboratorio correspondiente .

De esta forma se determinó el problema general ¿De qué manera influye la adición de la resina de plátano en la estabilización de las Subrasantes de las carreteras de Curimana-Ucayali 2022?? De tal manera se encontró los problemas específicos: ¿Cuál es la variación de la densidad adicionando la resina de plátano en las Subrasantes de las carreteras de Curimana-Ucayali 2022?? Como segundo problema específico se tuvo ¿Cuál es la variación de límites de consistencia adicionando la resina plátano en las Subrasantes de las carreteras de Curimana-Ucayali 2022?? Y por terminar ¿Cuál es la variación del valor de soporte adicionando la resina de plátano en las Subrasante de las carretera de Curimana-Ucayali 2022? dentro del estudios tuvimos como objetivo general: Determinar la Estabilización de la subrasante adicionando resina plátano en la carretera de Curimana-Ucayali 2022., se procedió a tener objetivos específicos : en primera estancia es Comparar la variación densidad adicionando resina plátano en la Subrasante de las carretera de Curimana-Ucayali 2022., en segunda estancia Comparar la variación del límite de consistencia adicionando resina plátano en la

subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022 en tercera instancia Comparar la variación del valor de soporte adicionando resina plátano en la Subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022 y para culminar se procedió a establecer las hipótesis, entonces se formuló la hipótesis general , Adicionando la resina de plátano es factible estabilizar la Subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022, por consiguiente tenemos hipótesis específicas: La máxima densidad seca adicionando resina de plátano varia significativamente, en la subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022, en segundo Los límites de consistencia adicionando resina de plátano varia significativamente la subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022 por último El valor de soporte varía considerablemente adicionando la resina de plátano, la subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022 Todo lo nombrado en líneas arribas es para realizar trabajos previos con la finalidad de obtener marco teórico.



Figura 1: Zona de Investigación

II. MARCO TEÓRICO

Tenemos que Chirinos, Rodríguez, y Muñoz (2016), “Métodos de estabilización de suelos arcilloso para mejorar el CBR con fines de pavimentación “Estos estudios ayudan a recopilar las propiedades del suelo en revistas seleccionadas. También crea el mejor hábitat mecánico a partir de una variedad de suelos, creando un impacto único en cada espécimen. Se encontró que esta revisión de la literatura incluye varios efectos explicativos en sus hábitats de suelo como una forma de mejorarlos al incluir residuos como la ceniza de cáscara de arroz. Esta mentalidad será una pista importante para la investigación de destinos, incluida la investigación del mismo tipo durante el período considerado. Finalmente, esta propuesta sintética permite una orientación más detallada del comportamiento de los suelos estabilizados con respecto a su resistencia y, por lo tanto, su impacto monetario en los estabilizadores aditivos convencionales, que son costosos que la idea de la estabilización aditiva, ceniza de Cáscara de arroz.

También encontramos que Fonseca, Becerra y Muños (2021) “Uso de estabilizadores para suelos arcillosos una revisión literaria” Los estabilizadores son una alternativa que a menudo se necesita para mejorar las propiedades del suelo y las propiedades cuando se trabaja al aire libre. En este tipo de trabajos se cree que trabajan con material prestado o canteras, y en general estos lugares están muy alejados de los lugares de descanso, lo que aumenta los costos considerablemente, y ahí es donde radica el problema. El objetivo del estudio se basó principalmente en el cumplimiento de la dosificación de estabilizadores convencionales, mostrando beneficios en la mejora de las propiedades de las arcillas después de la estabilización, mediante la comparación de dos casos de estudio, se realizó la modelación y se determinaron los ahorros económicos por uso de suelo

En nivel internacional tenemos que Quiroz y Magaña (2018) “Resinas naturales de especies vegetales mexicanas: usos actuales y potenciales”. señala que El análisis de esta resina natural como parte de la protección del patrimonio cultural es beneficioso para el desarrollo de procesos que no afecten la salud de quienes controlan y utilizan el plástico natural y no produzcan sustancias nocivas para el

medio ambiente. Se requiere un estudio con los expertos involucrados en estos métodos para la selección de ingredientes y extracción de los resultados y, sobre todo, para la preservación del patrimonio biológico.

Cervantes, Balmaseda y Fernández (2021) Efecto de la pulpa de *coffea arábica* L, sobres suelos del macizo montañoso Guamuhaya ellos mencionan que el café teniendo un gran porcentaje de cultivo en Guamuhaya, La pepa del *coffea* tiene un pH ácido y un alto contenido de fenoles y polifenoles que pueden ser tóxicos para la mayoría del ambiente, entonces el uso ecológico de Esta conexión es una de las principales formas para solucionar este problema ambiental. Por ellos realizaron un sinfín de estudios para obtener como resultado, que los pozos de café podrían usarse como un compuesto para mejorar la forma del aluvión, ya que tres dispositivos de suelo que mejoraron las combinaciones fraccionarias, a saber, 5 y 3 mm, confirmaron la reducción del contenido de residuos de polvo a menos de 0,25. Milímetro, y aumentar el peso medio de cada conglomerado agronómicamente útil.

Según Leguisamo (2019) “Caracterización de un material compuesto de fibra de coco y matriz de resina epoxi”. se llegan a las siguientes conclusiones: Se ha encontrado que las propiedades de resistencia, además del módulo elástico y la resistencia al impacto del poli epóxido, también se ven afectadas por la orientación de las fibras y el número de capas de refuerzo. Además, se ha demostrado que la región plástica previa a la fractura es escasa y no coincide con el coeficiente de fluencia determinado en ambos casos. La mayor tensión durante el ensayo de tracción se presenta en la configuración 900-00-900 con un valor 43.15% mayor que la configuración 900-00, indicando la resistencia adicional del material, pero al mismo tiempo su módulo elástico. Esto es un 53,38% más que el material de dos componentes, lo que indica que es un material muy duro. Desde un vistazo final a la escalabilidad de la tela compuesta, la configuración que consta de 3 capas de fibra de coco orientada 900-00-900 con un factor de elongación de epoxi del 60% en comparación con los otros perfiles cambió. Como resultado, se encontró que las configuraciones de dos y tres capas de fibras proporcionan la misma absorción de

energía, lo que significa que la energía ya no depende del número de capas de fibras.

A nivel nacional tenemos que Malhotra, Sheikh & Rani. (2017) La fibra vegetal que es sustraída del pseudotallo, de plátano contiene celulosa, lignina y hemicelulosa, para ser considerado como propiedad mecánica debe ser resistente a la tracción, a la flexión y módulo de plasticidad. El cultivo de banano es considerado el cuarto cultivo agrícola más importante del mundo. Solo el 12% de las bananas o frutas se consideran comerciales. restante 88% considerado un desperdicio, por ello que es un problema latente ya que esa producción que en los cultivos , creando problemas fitosanitarios por lo que consideraron proponer el uso de fibras vegetales como tejido de refuerzo en los compuestos de matriz polimérica para la confección del tejado , dando oportunidad a que aquellas fibras que actualmente se producen a partir de la arcilla sean utilizadas en construcciones de campo, trabajar con materiales menos eficientes y sobre todo en la contaminación debido a la tecnología obsoleta es difícil de satisfacer la demanda en dicho país.

Chura (2019) en la tesis “Retención de CBR de suelos arcillosos con extracto de tallo de banano” mencionó que CBR cambió significativamente luego de agregar 2.5% y 5.0% de extractos de origen banano. Tenga en cuenta que el CBR de la arcilla mejoró con un total de 2,5% y 5% del extracto de tallo de banano en crecimiento. Por otro lado, 1% CBR al 7,5% y 10%, CBR comenzó a disminuir.

Según Castro (2017). En la presente investigación sobre la estabilización de suelos arcillosos con cenizas de cascara de arroz tuvo como objetivo principal fue desarrollar un nuevo proceso de estabilización de arcillas a partir de residuos agrícolas, incluidas cenizas de cascarilla de arroz, para su aplicación en la etapa base de suelos de baja porte. Se mezclaron mezclas de suelo con diferentes proporciones de ceniza de cascarilla de arroz para evaluar sus propiedades geosintéticas como estabilizador primario. Además, se prepararon mezclas de arcilla, ceniza de cascarilla de arroz y cal para mejorar sus propiedades y entender si la ceniza de cascarilla de arroz actuaría como estabilizador de segunda capa. Los resultados mostraron una mejora debido a la presencia de ceniza de cascarilla de arroz. La combinación de loza, ceniza de cascarilla de arroz y cal ofrece beneficios

adicionales sobre la combinación de arcilla y ceniza de cascarilla de arroz. El precio de apoyo de California (CBR) se puede aumentar del cinco por ciento al 19,4 por ciento mezclando arcilla y ceniza de cascarilla de arroz, una mezcla que contiene un 20 por ciento de ceniza de cascarilla de arroz. El alto porcentaje de sílice tisular presente en la ceniza de la cáscara de arroz es un potencial estabilizador primario y secundario del suelo. Esto sugiere que una posible solución al problema ambiental es eliminar las cenizas de las cáscaras de arroz, lo que podría generar menos vertidos y menos contaminación de los ríos.

Según Hualancho y Torres (2019) presenta como investigación de la cepa de plátano para mejorar las propiedades físicas-mecánicas de un concreto ".(2019) teniendo como objetivo principal: Mejorar los parámetros físicos y mecánicos del concreto (10% -15%) mediante el uso de fibra de plátano estirada, por lo tanto en si hipótesis principal fue : La fibra de plátano mejora las propiedades físicas y mecánicas del hormigón (10% -15%), por ende en su justificación indica que la fibra de fibra de plátano se puede utilizar en la producción de hormigón y como una alternativa a las fibras sintéticas (artificiales) debido a las ventajas de las fibras naturales de ser menos lujosas y más limpias cuando se aglomeran; y también para mejorar nuevos materiales para la producción, ya que es muy importante crear un reconocimiento ambiental para crear tendencias en el uso de sustancias que se puedan utilizar y así evitar un aumento de la contaminación.

Villar y Cerna (2019) anuncian en su tesis , el implemento de fibras de plátano en la resistencia a la comprensión de un ladrillo de arcilla convencional .Ellos indican que desarrollaron los ladrillos de arcilla hechos a mano para ello tuvieron como objetivo principal determinar el efecto de la adición de tallos de plátano sobre la energía eléctrica de la compactación de ladrillos de arcilla hechos a mano, sin embargo indica que el diseño de investigación se convertido en una especie de experimento, ya que en el que todos los ladrillos de barro hechos a mano se producen en un solo paso con la técnica general de E. 070; el inconveniente con los ladrillos de barro en dicha zona es que no son compatibles con la conocida técnica E. 070 ya que obtuvieron como resultado que la resistencia no llego al esperado, si no solo al

54.49 kg/cm². Siendo así, que la fibra de plátano no es óptima en la resistencia a la comprensión por qué no llego a cumplir el objetivo.

Carrasco y Medina (2021) presenta, Influencia de la resina de plátano para aumentar el CBR de la subrasante Moyobamba-2021, ellos indican que el propósito de la investigación es idear una tecnología diferente para la estabilización del suelo, teniendo en cuenta la necesidad de mejorar las propiedades mecánicas del suelo, probando la simetría más favorable del suelo, agregando más resistencia. Mejor y mayor resistencia para la productividad. Sistema económico y equilibrio, ellos concluyen que correspondiente a los ensayos de Proctor para el grupo de control en calicata C-01 con un porcentaje de 4.6%, es decir, equilibrio, ellos /cm³ con una humedad óptima de 9.50%) del grupo de control en C-01 Calicata generalmente alcanza equilibrio, ellos /cm³ o generalmente tiene un contenido de humedad del 9.50%. Lo que mejora sus propiedades mecánicas debido a la compresión se determina que se trata de un grupo de prueba óptimo con un porcentaje de 4.6%. Debido para la resistencia y carga del grupo de suelos, C-01 contiene el suelo arcilloso de tierra puede ser estable con la adición de plástico de plátano al grupo de prueba con un porcentaje de 4.6% en comparación con el peso de las muestras de suelo seco y la humedad óptima alcanza el 100% CBR 9.54%, Grupo de control en Calicata C-02, alcanzando 7.24 CBR.

Ordoñez y González (2020). indica la investigación con el nombre de Diseño de concreto simple aplicando resina de falso tallo de plátano, para mejorar el esfuerzo a compresión, ellos tuvieron como objetivo principal diseñar un concreto con f'c 210 kg/cm² empleando resina de plátano para así aumentar el esfuerzo a la comprensión, cumpliendo con las normas establecidas, teniendo, así como resultados tener mejor resistencia en pocos días con solo aplicar la resina de dicha fruta.

More e Ydrogo (2019). Se realizó un trabajo titulado "Estabilización de la subestructura del suelo mediante la adición de resina de plátano al en el tramo Cacatachi Chirapa", tuvo como objetivo principal fue identificar y estabilizar el suelo mediante la inclusión de resina de plátano que cita el entorno cuantitativo, la práctica y la experimentación y lleva a cabo métodos basados principalmente en la

investigación científica. Como resultado del diseño se obtuvieron los valores importantes esperados para la composición química y física del suelo. También se consideró la estabilización con 2,50 % de crecimiento del suelo, resultando en una prueba Proctor modificada, IP, CBR con mayor integración de CBR con una densidad del 95 % 2,06 g/cm³ y un contenido de humedad de 11,00 l de material. De sujeción en tierra y mezclas planas de 1,62% a por lo menos 1,54%. Se diagnosticaron dos resinas con una probabilidad de 1,25, 2,50 y 5,00%. Estabilización para la construcción de infraestructura vial.

A nivel local tenemos que Pérez (2021) en la presente investigación titulada Estabilización de suelos arcillosos aplicando ceniza de madera de fondo para su uso como subrasante mejorada de pavimento, producto de ladrillera Cerámicas Júpiter S.A.C. del departamento de Ucayali. El objetivo primordial fue utilizar la ceniza de la madera de dicha ladrillera, puesto que es un desecho de la propia ladrillera que viene siendo desperdicios para la región para ello será utilizado para la estabilización del suelo, concluyendo que la adición de la ceniza ayuda a la estabilización de la subrasante y mejora sus propiedades mecánicas

Tal como lo definen los términos favoritos teóricos, un estabilizador es un mecanismo construido en la tierra para aumentar su estabilidad. La resina es una sustancia natural, sólida o pastosa, clara e insoluble en agua, ya no cristalina, obtenida de la vegetación, especialmente de las coníferas, o de productos químicos. Puede quemarse en contacto con el aire. Las Coniferas es el nombre de un árbol conífero con hojas leñosas, continuas y coníferas, ramas coníferas y frutos cónicos (piña) que incluyen ciprés, pino, plátano. Disolver o derretir. En la medida en que tiene límites aislados y cerrados, el contenido de agua en el suelo se satura, mientras que los vacíos en el suelo se llenan de agua.

El porcentaje de plátano según el autor Romnah, (2015) p. 172. El autor señala que las resinas descritas son resinas vegetales y sintéticas, resinas naturales obtenidas a partir de esteras resinosas de pino, siendo su composición número uno terpeno des y compuestos fenólicos; goma de plástico; lociones, incluyendo styrax y loción peruana.

En cuanto a la segunda variable la subrasante, que actúa como guía para el fondo de la capa abrasiva, está formada por suelos con un CBR superior al 6% y se compacta con capas de diferentes espesores para crear un fondo y de forma compacta. Forma sólida en condiciones más altas para ayudar a que la carga transmitida por la cabina ruede sin distorsión. La cimentación, además de servir como elemento guía, es parte estructural del pavimento, por lo que su calor es necesario para asegurar su correcto comportamiento y por ende su beneficio. El suelo natural debajo de la superficie del sustrato debe ser de la más alta calidad y tener un CBR de 6 % o más; si el CBR es significativamente inferior al 6 %, debe tratarse adecuadamente para estabilizar la mezcla o una alternativa al material prestado que no sea de cantera.

Densidad máxima seca Según el MTC Manual de ensayo de materiales (2016). Esta prueba de compactación es un trabajo mecánico con varios impactos, altura de caída, peso de compactación, capas múltiples. También en esta forma de transferencia de energía: compresión, presión estática, impacto. El trabajo presenta la orientación de las partículas con el cambio en las propiedades mecánicas del suelo y estabilizadores. La primera capa se llama ramita seca. El punto superior del máximo es un coeficiente especial, a partir del cual, utilizando la ecuación 2.1 y el contenido de humedad más apropiado, se obtiene un índice de la densidad seca máxima.

Limite líquido. Según el MTC Manual de ensayo de materiales (2016). La cantidad de agua, expresada en (%), teniendo en cuenta la carga de suelo seco, pasando del estado líquido al reino plástico p.52

Limite plástico. Según el MTC Manual de ensayo de materiales (2016). Está diseñado para calcular el contenido de agua del suelo, no es posible producir formas cilíndricas con un diámetro de 3 mm. El ensayo consistió en fabricar periódicamente rollos de tierra elípticos con una masa de tierra por celda y así formar rollos cilíndricos de hasta 3 mm de diámetro. p.72.

Índice de plasticidad. Según el MTC Manual de ensayo de materiales (2016). Determinar el grado de cambio de humedad en el que el suelo es maleable y permite el marcado adecuado del suelo. Si el índice plástico es grande, significa

que hay un residuo de arcilla en el suelo; por el contrario, si el índice de plasticidad es bajo, se dice que el suelo contiene poca arcilla. p.73.

Esto se logra en los laboratorios de mecánica de suelos para calcular el valor (CBR) del suelo al comprimir estas sustancias durante los ensayos, estos ensayos se realizan por compactación entre cargas penetrantes en terrenos donde el material es normalizado o "Standard p.254.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Método de investigación: Científico, hipotético deductivo.

Según Tamayo y Tamayo (2012), “El método científico es un conjunto de procedimientos por los cuales se plantean los problemas científicos y se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigativo” (p. 30).

Es método científico porque se llevó a cabo el procedimiento de la observación, inducción, hipótesis, experimentación, análisis y conclusión.

Según Tamayo (2008), el método hipotético deductivo consiste en la totalidad de reglas y procesos, con cuya ayuda es posible deducir conclusiones a partir de unos enunciados supuestos llamados premisas, si de una hipótesis se sigue una consecuencia y esa hipótesis se da, entonces, necesariamente, se da la consecuencia. (p.54).

Es de método hipotético deductivo porque se partido de teorías ya establecidas.

Enfoque de la investigación: Cuantitativo.

Ñauas et al (2019) indica que “el enfoque cuantitativo es el análisis y la recolección de datos para responder interrogantes y comprobar la hipótesis planteada, así mismo se fía en la medición de los instrumentos de la investigación” (140)

Se trato de enfoque cuantitativo porque se tuvo una relación entre las variables dependiente e independiente con la comprobación de la hipótesis mediante el uso de los resultados del laboratorio.

Tipo de investigación: Aplicada.

Samperi (2006) Los métodos cuantitativos utilizan la recopilación y el análisis de datos para responder preguntas de investigación y probar hipótesis preestablecidas, y se basan en mediciones, cálculos numéricos y el uso de datos estadísticos, censos de rutina para identificar patrones de comportamiento en la población. (253.p)

La investigación de tipo aplicada por que tuvo como objetivo adquirir conocimientos que sean directamente aplicables a los problemas.

Nivel de investigación: Explicativa.

Arias (2012) indica que Los estudios exploratorios tienen la tarea de encontrar las causas de los eventos estableciendo relaciones de causa y efecto. (25.p)

La investigación explicativa, es aquella que tiene relación causal; no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas de este.

Diseño de investigación: Cuasiexperimental.

Se manipular deliberadamente una o más variables independientes para observar su efecto y relación con una o más variables dependientes, es solo que difieren de los experimentos "puros" en términos de confianza o plausibilidad que uno podría tener para la equivalencia del grupo original. (Samperi,p.256.)

Es de diseño cuasiexperimental porque hubo una manipulación de una de las variables para ver los resultados de la otra variable.

3.2. Variables y operacionalización

V.I. Resina de Plátano

Definición conceptual: El jugo de tallo de plátano se compone principalmente de agua con un contenido de humedad del 96,71% y sólidos, en los que predominan las sustancias orgánicas como ceniza, almidón, Na, K, Ca, Mg, Fe, Zn, azúcar, titulación, solutos inalterados., PH, glucosa, fructosa, sacarosa, arabinosa, xilosa, ácido cítrico succínico y clorhidrato. Vargas, Martínez y Guarnizo (2013).

Definición operacional: La resina de plátano servirá para la estabilización de la subrasante utilizándose en porcentajes ya establecidos por el autor.

Indicadores:

- 1.8%
- 3%
- 6%

- PH
- Cloruro
- Sulfatos
- Sales
- Solubles totales
- Alcalinidad

Escala de medición: Es razón.

V.D. Estabilización de subrasante

Definición conceptual: Es el proceso mediante el cual, se someten los suelos naturales a cierta manipulación o tratamiento de modo que podamos u aprovechar sus mejores cualidades en un plazo razonable. (Valle, 2010.p23).

Definición operacional: estabilización de la subrasante mejorara o controlara la estabilidad de la masa del suelo, aumenta la resistencia y el módulo de tensión, mejora la permeabilidad y la resistencia del suelo.

Indicadores:

- Máxima densidad seca
- Índice de plasticidad
- CBR

Escala de medición: Es razón.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población

Se conoce como población, el conjunto de suelos que conforman la subrasante localizados en el departamento de Ucayali, la subrasante de estudio será la carretera de Curimana – Maronal que comprende una longitud de 10.4 km.

Muestra

López, (2019) “es el conjunto de elementos que posean características específicas de la población”.

Por ende, la muestra significativa para este trabajo de investigación comprende de

- Muestra patrón
- Muestra más 1.8% 9 unid
- Muestra más 3% 9 unid
- Muestra más 6% 9 unid

Muestreo

López, (2019),” El muestreo es una astucia de especificar el patrón, que implica el asiento específico de vez en cuando congénito al intelectual, y otras revisiones almacenadas en la investigación”.

En el muestreo fue no probabilístico, puesto que establecimos la cantidad de muestras a ensayar.

Unidad de análisis

Arias (2021) indica que los sujetos y objetos que conforman el análisis de estudio, señalando a quienes se está nombrando, del objeto que se quiere obtener información.

En este caso fue la unidad de análisis la subrasante ya que fue de ahí que se obtuvo las muestras para su adición de resina de plátano.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

De acuerdo con la técnica utilizada tenemos la observación directa en consonancia a Morone (2012) manifiesta que, el procedimiento para la cogida de datos nos interesa tener numerosas encuestas, (p.2).

Por ello, en el presente informe se consideró como técnica la observación directa para así poder describir los datos obtenidos del laboratorio y tener una veracidad en los resultados.

Salinas (2012) “Para las estadísticas constituidas, se manipulan equipos prediseñados junto con existencias de control o verificación” (p.54).

Las fichas como medio de recaudación de información habían sido manipulado dentro del registro que estandarizados por la norma ASTM, determinadas por el MTC, a las circunstancias de nuestra verdad de acuerdo con las normas peruanas.

3.5. Procedimientos

Trabajo de campo:

Se inició con el reconocimiento del terreno en estudio del distrito de Curimana-Maronal.



Figura 2: Reconocimiento de la zona

Se hizo la extracción de la resina de plátano



Figura 3: Verificación si en ese tallo se encuentra resina de plátano



Figura 4: Recolección de la resina de plátano.

Posteriormente se hizo las ubicaciones de las 4 calicatas, donde se extrajo muestras de suelo se manipularon tal cual indica la norma del Ministerio de Transportes y Comunicaciones MTC E101, E103 y E104 y fueron llevado al laboratorio seleccionado CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A, procediendo ahí con los ensayos correspondiente, continuando con los análisis obtenidos.

Calicata-1

Están localizadas en los siguientes puntos:

Este: 8.432475

Norte: 75.13636

Cota: 171 msnm

Profundidad: 1.50 m

Calicata-2

Están localizadas en los siguientes puntos:

Este: 8.435571

Norte: 75.129522

Cota: 174 msnm

Calicata-3

Están localizadas en los siguientes puntos:

Este: 8.436092

Norte: 75.124139

Cota: 172 msnm

Profundidad: 1.50 m

Calicata-4

Están localizadas en los siguientes puntos:

Este: 8.445961

Norte: 75.098835

Cota: 179 msnm

Profundidad: 1.50



Figura 5: Extracción de la muestra



Figura 6: Calicata N° 2

Trabajos de laboratorio:

Conforme a la tipología de la presente investigación, cada ensayo se realizó conforme a las normativas de NTP y ASTM siendo los siguientes ensayos:

Análisis granulométrico por tamizado: (NTP 339.128, 1999).

Contenido de humedad:(NTP 339.127, 1999).

Clasificación de los suelos SUCS (NTP 339.134, 1999).

Límites de consistencia o de Atterberg: (NTP 339.129, 1999).

Proctor modificado: (NTP 339.141, 1999).

CBR (California Bearing Ratio) de suelo compactado en el laboratorio, (NTP 339.145, 1999).

Trabajo de gabinete

Una vez finiquitado los ensayos en el laboratorio CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A, proseguimos a procesar los datos obtenidos a la computadora.

3.6. Métodos de análisis de datos

Para la ejecución de este proyecto se tomaron 4 muestra (C-1, C-2, C-3 y C-4), se hicieron los ensayos correspondientes como la clasificación de suelo, Proctor modificado , límite de consistencia y CBR todo esto será correspondiente a las normas ya establecidas poder determinar cuál sería la muestra patrón y así adicionar el porcentaje de resina y poder cumplir los objetivos, todo esto es analizado por el laboratorio CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A que se encuentra certificado por INACAL y también validación del ingeniero Pérez Salinas, Modesto José con CIP 35782

3.7. Aspectos éticos

El investigador se compromete con la autenticidad de los resultados, a trabajar diligente y persistentemente en el desarrollo de la investigación.

Las referencias obtenidas del sistema ISO 690 en las fuentes mencionadas, por ser de investigación de ingeniería.

Toda la información recaudada en este proyecto ha sido citada de acuerdo con su fuente bibliográfica.

Las recopilaciones de datos digitales y de campo han sido recopiladas, conducidas y revisadas legal y fielmente con gran responsabilidad por experto del rubro.

IV. RESULTADOS

4.1. Generalidades

4.1.1. Extracción de la Resina de Plátano

Para la extracción de la resina de plátano se dirigió a los sembríos de plátanos en el distrito de Curimana, el método de extracción es hecho a mano y por las mañanas, se hace un corte en el tallo del árbol y dejamos que la planta haga su función de goteo y así obtener la resina. Posteriormente se llevó al laboratorio de la Universidad Nacional de Ucayali (UNU) al laboratorio de Ciencia Naturales para así obtener las características físicas y químicas.



Figura 7: Sembríos de plátanos



Figura 8: Corte de tallo

4.1.2. Resultados de las características Físicas y Químicas

La muestra de la resina de plátano es ligeramente viscosa, esta fue llevada al laboratorio para así poder obtener el análisis de las características.

Tabla 1: *Propiedades Físicas*

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
Propiedades Físicas		
Humedad	%	97.01
Densidad	gr/cm ³	6.3
Sólidos solubles	ppm	1.05
Acidez Titulable	mg/100g	1.785
Azúcares reductores	g/L	2.99
Cenizas	%	0.289
Perfil Cristalino		Cambio de color
PH		6.29

Fuente: Laboratorio de Ciencias Naturales UNU-Ucayali.

Tabla 2: *Análisis químico*

PARÁMETRO	UNIDAD	RESULTADO
Análisis Químico		
Ca	ppm	89.9
Fe		84.9
Mg	ppm	82.1
Almidón	%	7.29
K	ppm	149
Na	ppm	84.9
Zn	ppm	21.99

Fuente: Laboratorio de Ciencias Naturales UNU-Ucayali.

Interpretación

Según los resultados obtuvimos el estándar contiene un porcentaje mínimo de sólidos disueltos, pero hay observaciones de densidad, el pH observado es de 6,29%, lo cual es común en muestras orgánicas tempranas, aun cuando la acidez titulada de la resina es <1,785 mg de ácido málico por 100 g de muestra, lo que indica que pueden estar en forma ácida. El contenido de azúcares reductores es de 2.99 g/l, la muestra está compuesta principalmente por agua, indicada por el contenido de humedad.

4.1.3. Descripción de la zona de estudio

En la presenta investigación se ejecutó en la carretera de Curimana que se encuentra ubicada en la provincia de Padre Abad departamento Ucayali.



Figura 9: Mapa político del Perú



Figura 10: Mapa político del departamento de Ucayali

4.1.4. Ubicación del proyecto



Figura 11: Mapa del distrito de Curimana

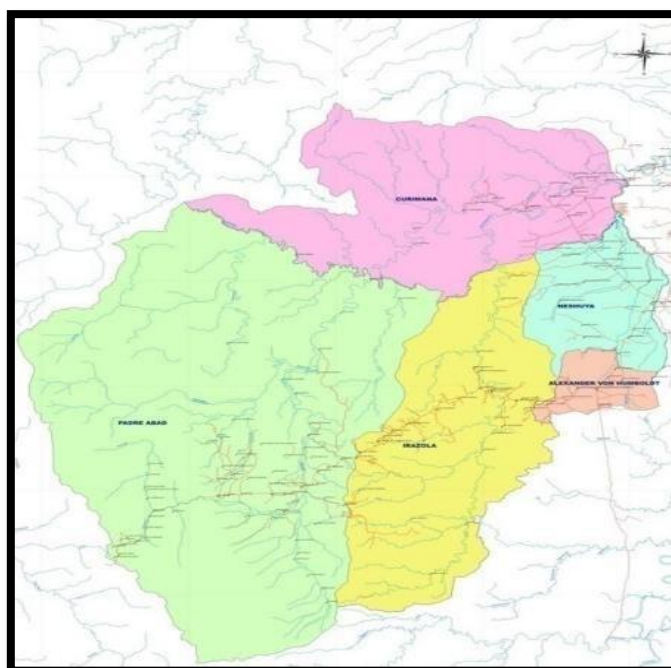


Figura 12: Mapa de la provincia de Padre Abad

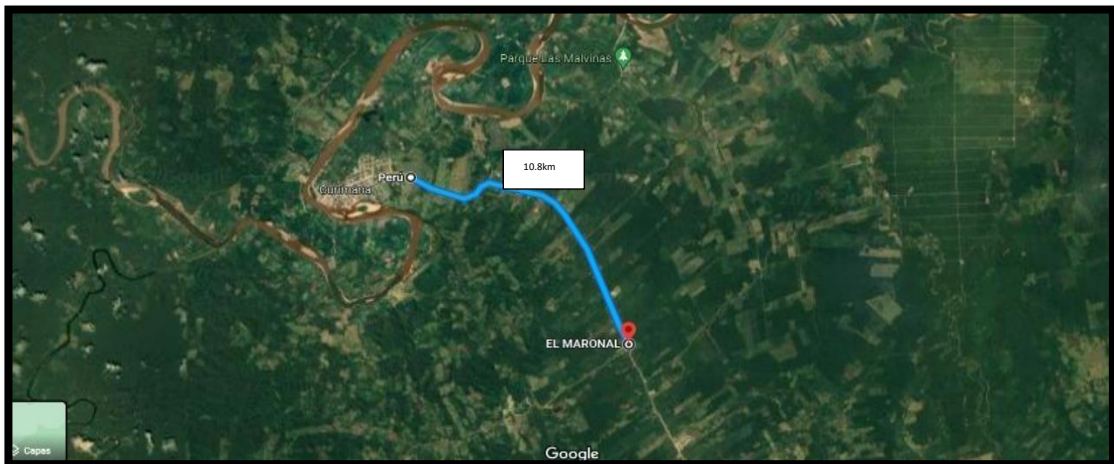


Figura 13: Tramo de la carretera

Límites:

Norte: Con el distrito de Nueva Requena.

Sur : Con el distrito de Neshuya.

Este: Con el distrito de Irazola

Oeste: Con el distrito de Neshuya.

El distrito de Curimana presenta las siguientes coordenadas geográficas latitud: - 843417, longitud: -751531, contando con un área de 1.952.00 km² aproximadamente con una altitud éntrelos 172 msnm. De acuerdo con la INEI cuentan con 8543 habitantes.

4.1.5. Ubicación de calicatas

De acuerdo con el Manual de carreteras con un $IMD \leq 200$ vehículos/día, las vías se clasifican según la ruta y el volumen de tráfico.

En este trabajo se desarrolló una excavación de 1,50 m se realizaron 4 registros en un radio de 1 km desde el punto de observación (C-1 km. 003+120, C-2 km. 004+120, C-3 km. 005+120 y C-4 km. 006+120).

Tabla 3: Detalles de Calicatas

Calicatas	Descripción	Coordenadas		Cotas	Profundidad	Normativa
		ESTE	NORTE			
C-1	km 003+120	8.432475	75.13636	171 msnm	1.50 m	MTC E101
C-2	km 004+120	8.435571	75.129522	174 msnm	1.50 m	
C-3	km 005+120	8.436092	75.124139	172 msnm	1.50 m	
C-4	km 006+120	8.445961	75.098835	179 msnm	1.50 m	

Fuente: Elaboración propia.

4.1.6. Clasificación de SUCS Y AASHTO**Tabla 4: Informe Granulométrico**

CALICATA	C-1	C-2	C-3	C-4
Prof.	1.50 m	1.50 m	1.50 m	1.50 m
Descripción	km 003+120	km 004+120	km 005+120	km 006+120
Malla N° 4	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
Malla N° 10	99.85%	99.33%	99.35%	99.37%
Malla N° 40	92.01%	92.30%	91.75%	89.00%
Malla N° 200	43.25%	42.53%	39.54%	37.99%
Límite Líquido	31.24	30.98	27.25	26.41
Límite Plástico	22.01	21.9	18.21	17.51
Índice de Plasticidad	9.23	9.08	9.04	8.90
SUCS	S.C.	S.C.	S.C.	S.C.
AASHTO	A-4(1)	A-4(1)	A-4(1)	A-4(1)

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

Conforme a los datos obtenidos podemos indicar que la clasificación SUCS que menos del 50% de la muestra pasan por la malla N° 200, por ende, se catalogó como arena arcillosa (S.), se llega a verificar que la C-1 es la muestra con el suelo más deficiente referente a los valores obtenidos, el límite líquido=31.21%, Límite plástico=22.01% y el índice plástico=9.23 % por ellos se consideró como arena arcillosa. De igual manera en la clasificación de AASHTO se puede concluir.

4.1.7. Análisis de calicatas:

Tabla 5: Descripción de los primeros resultados

Descripción	C-1	C-2	C-3	C-4
Densidad máxima seca (gr/cm ³)	1.978	1.981	1.985	1.998
Contenido de Humedad (%)	10.9	10.9	10.9	10.9
Límite Líquido	31.24	30.98	27.25	26.41
Límite Plástico	22.01	21.9	18.21	17.51
Índice de plasticidad	9.23	9.08	9.04	8.90
CBR 0.1" para el 100%	5.45	5.55	5.62	5.75

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

En esta tabla se muestran los valores del suelo en su estado natural de cada calicata para así poder determinar cuál es la muestra con mayor deficiencia y no cumple con los parámetros establecido por norma.

4.2 Siguiendo con los objetivos específicos

4.2.1. Como primer objetivo específico fue Comparar la variación de la densidad adicionando resina plátano en la subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022:

Tabla 6: Variación de la Máxima Densidad Seca

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	C-1	C-2	C-3	1.8% C-1	1.8% C-2	1.8% C-3	3% C-1	3% C-2	3% C-3	6% C-1	6% C-2	6% C-3
Densidad Máxima Seca (gr/cm ³)	1.978	1.981	1.985	1.982	2.031	2.035	1.997	2.046	2.050	2.009	2.058	2.062
Contenido de Humedad %	10.9	10.9	10.9	10.85	10.85	10.85	10.79	10.79	10.79	10.77	10.77	10.77

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la siguiente tabla N° 6 como en la figura 14 y 15 se pudo visualizar que hay variación de la máxima densidad seca aplicando la resina de plátano, se puede apreciar también que la adición de la resina entre el intervalo del suelo natural y 1.8% hay un efecto considerable a comparación del intervalo 3% y 6% disminuye en menos proporción

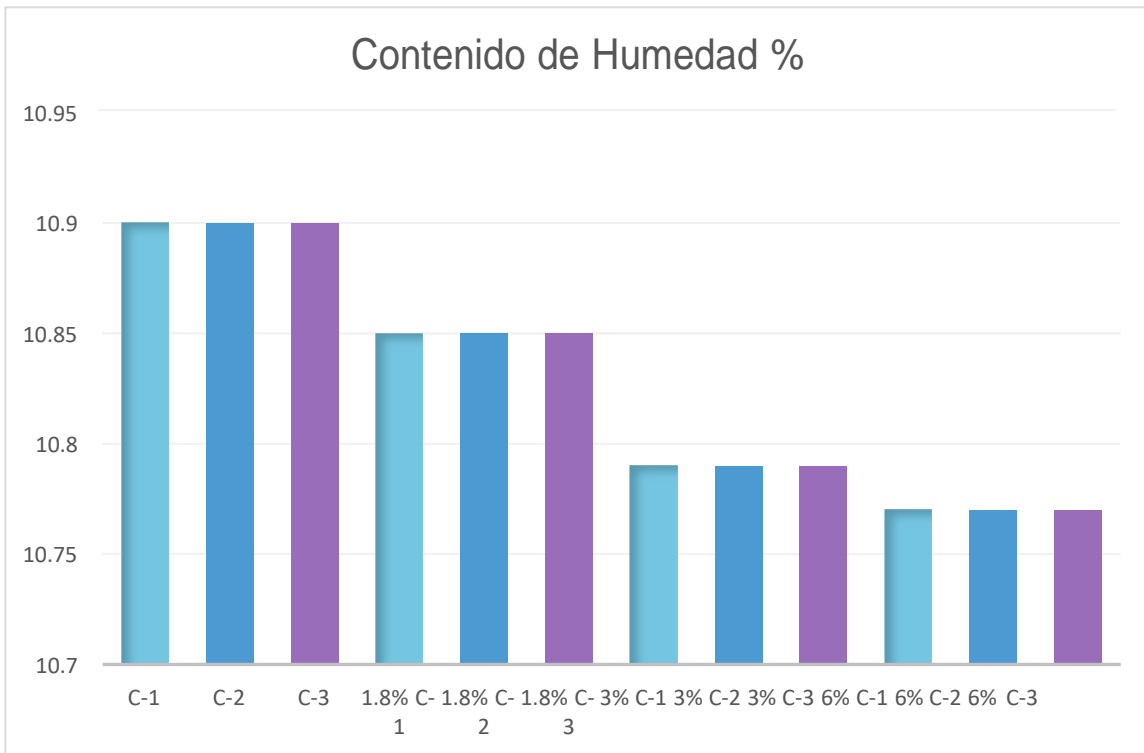


Figura 13: Variación de Contenido de Humedad

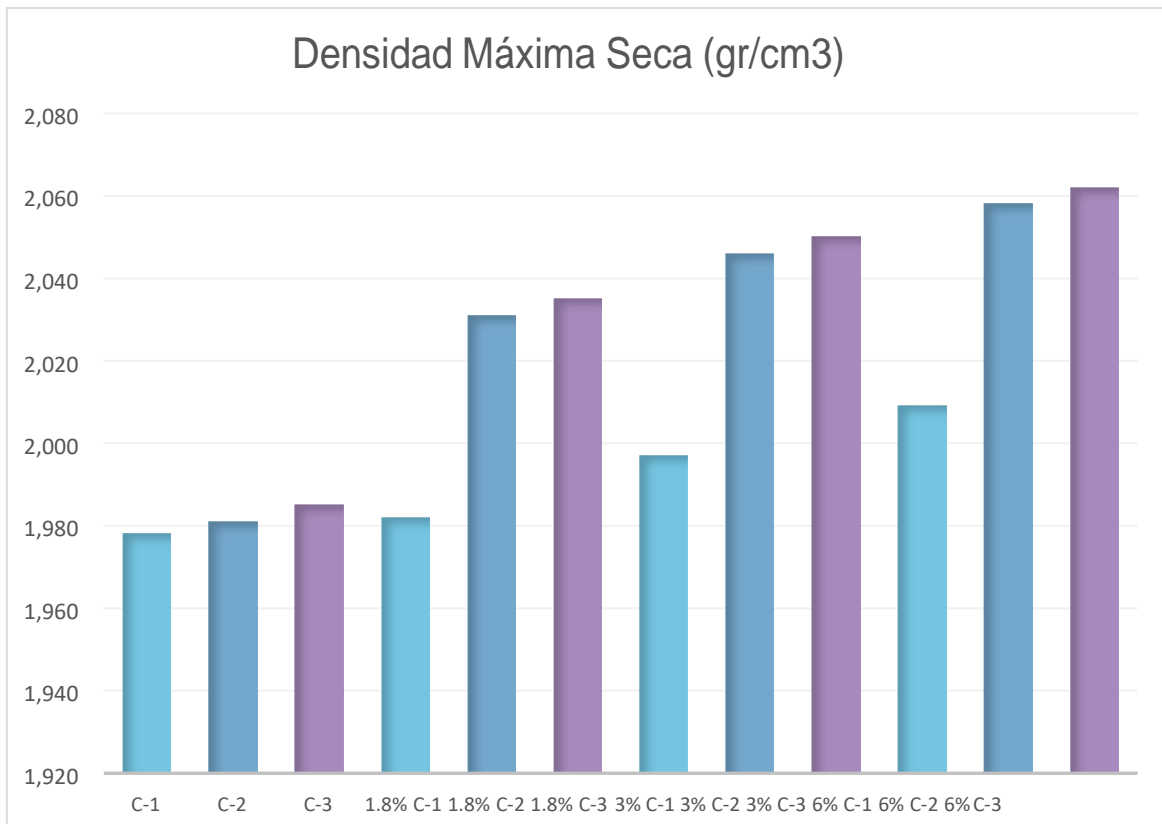


Figura 14: Variación Densidad máxima seca

4.2.2. Como segundo objetivo específico fue Comparar la variación del límite de consistencia adicionando resina plátano en la subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022.

Tabla 7: Variación de Limite de Consistencia

Descripción		Resultados con resina											
		C-1	C-2	C-3	1.8% C-1	1.8% C-2	1.8% C-3	3% C-1	3% C-2	3% C-3	6% C-1	6% C-2	6% C-3
Límite de Consistencia	L.L	31,24	30,98	27,25	30,62	30,39	26,66	30,22	29,99	26,26	29,89	29,63	25,67
	L.P	22,01	21,9	18,21	21,7	24,59	17,9	21,45	21,34	17,34	21,2	21,09	17,1
	I.P	9,23	9,08	9,04	8,92	8,8	8,76	8,77	8,65	8,61	8,69	8,57	8,53

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la siguiente tabla N° 7 como en la figura 16, 17,18 se puede visualizar que hay variación tanto como en el LL, LP e índice de plasticidad aplicando la resina de plátano, se puede apreciar también que la adición de la resina de plátano entre el intervalo del suelo natural y 1.8% hay un efecto considerable a comparación del intervalo 3% y 6% disminuye en menos proporción.

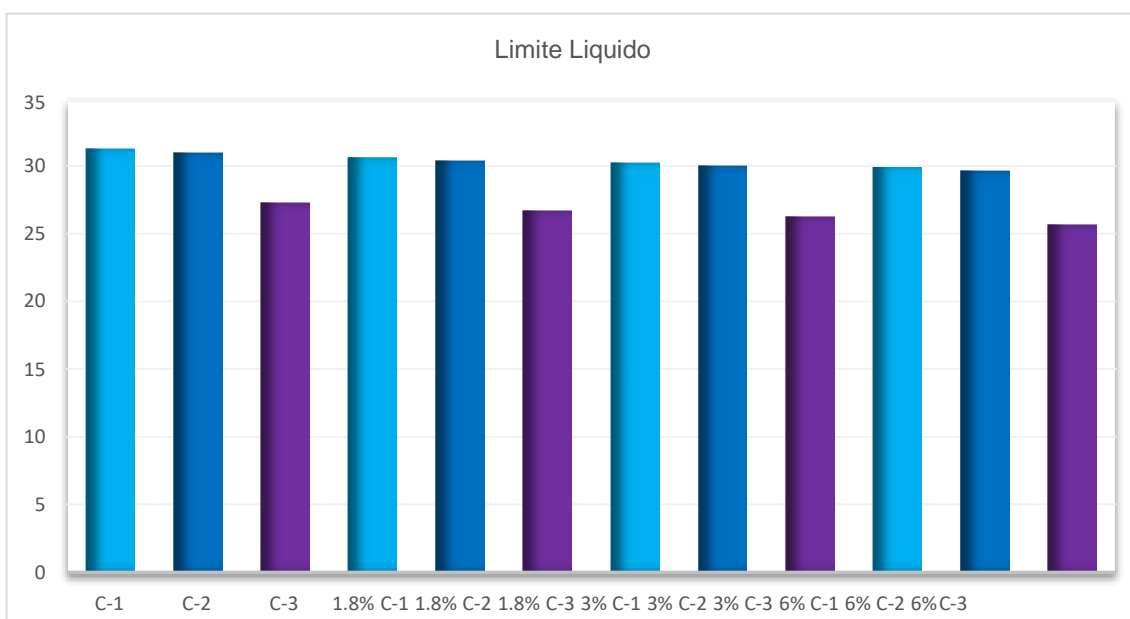


Figura 15: Variación de limite líquido.

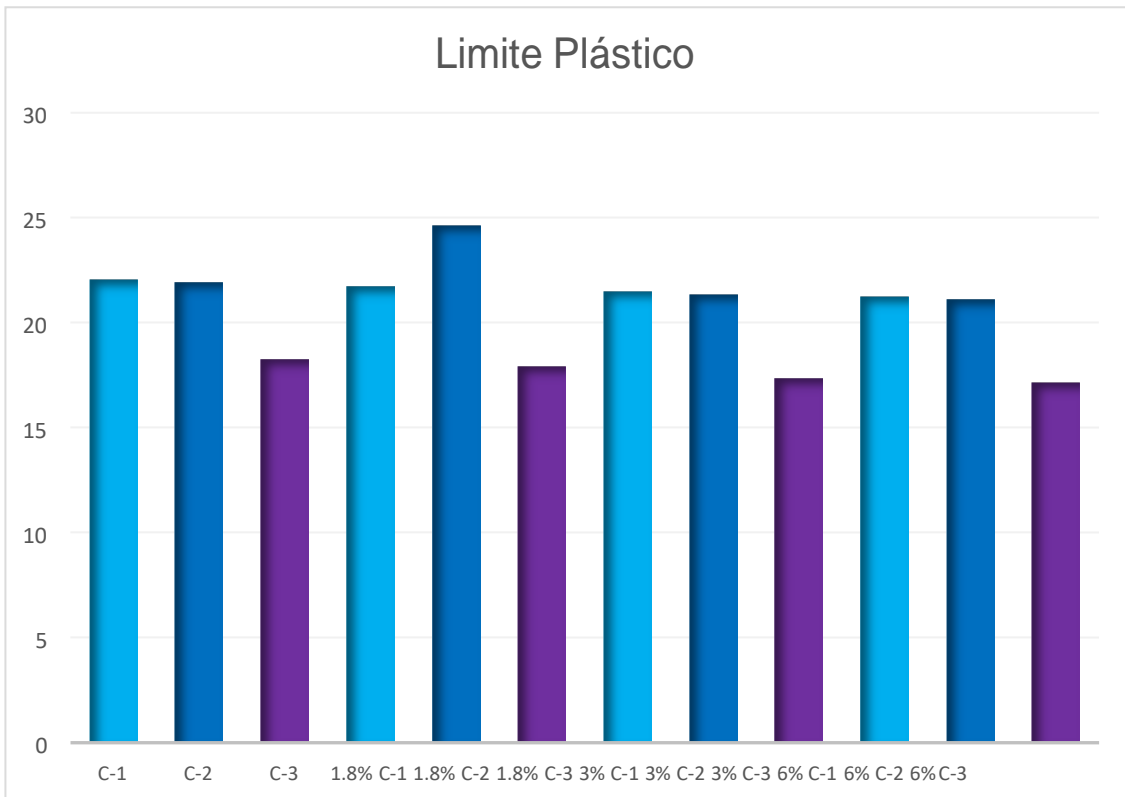


Figura 16: Variación de limite plástico.

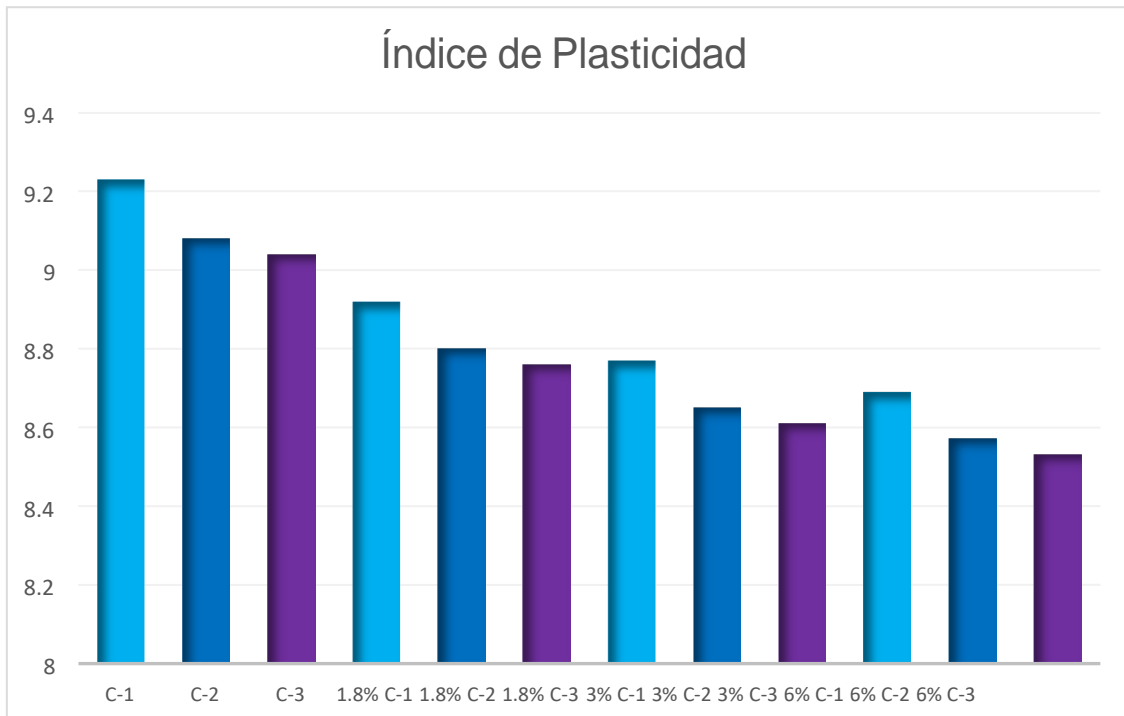


Figura 17: Variación Índice de Plasticidad

4.2.3. Como tercer objetivo específico fue Comparar la variación del valor de soporte adicionando resina plátano en la subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022.

Tabla 8: Variación de CBR

Descripción	C-1	C-2	C-3	1.8% C-1	1.8% C-2	1.8% C-3	3% C-1	3% C-2	3% C-3	6% C-1	6% C-2	6% C-3
CBR 0.1" para el 100%	5.45	5.55	5.62	6.75	6.85	6.92	12.05	12.15	12.22	14.65	14.75	14.82
CBR 0.1" para el 95%	5.03	5.13	5.30	5.5	5.60	5.67	10.68	10.78	10.85	11.78	11.88	11.95

Fuente: Elaboración propia

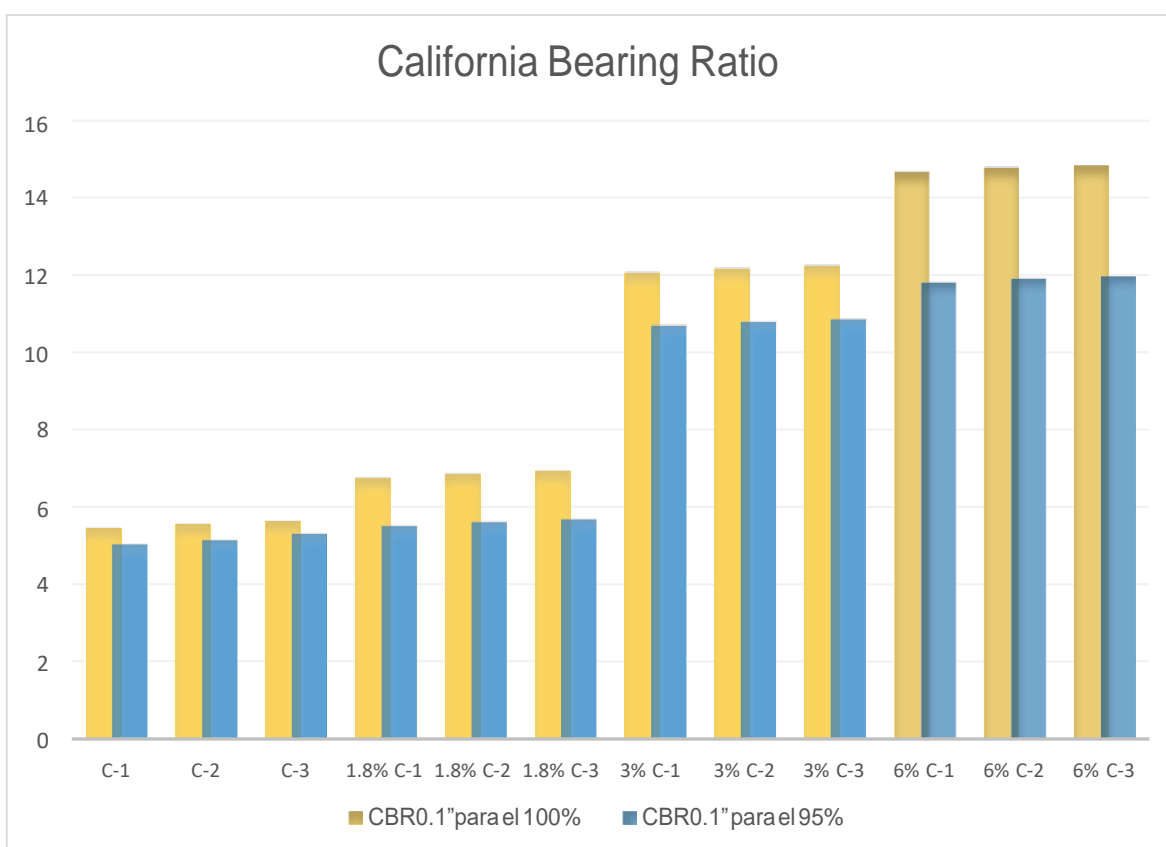


Figura 18: Variación de CBR

Interpretación:

Ensayos calculados según norma E-132, en las Tablas 8 y Figura 19 se puede visualizar que hay variación en el CBR aplicando la resina de plátano, se puede apreciar también que la adición de la resina entre el intervalo del suelo natural y 1.8% hay un efecto considerable a comparación del intervalo 3% y 6% incrementa en menos proporción sin embargo sigue cumpliendo con el objetivo tanto en el CBR de 100% y del 95%.

4.2.4. Como objetivo general es Determinar la Estabilización de la subrasante adicionando resina plátano en la carretera de Curimana, Ucayali-2022

Tabla 9: Estabilización de Subrasante

Descripción	C-1	C-2	C-3	1.8% C-1	1.8% C-2	1.8% C-3	3% C-1	3% C-2	3% C-3	6% C-1	6% C-2	6% C-3
Densidad Máxima Seca (gr/cm ³)	1.978	1.981	1.985	1.982	2.031	2.035	1.997	2.046	2.050	2.009	2.058	2.062
Contenido de Humedad %	10,9	10,9	10,9	10,85	10,85	10,85	10,79	10,79	10,79	10,77	10,77	10,77
Limite Líquido	31,24	30,98	27,25	30,6	30,4	26,7	30,22	29,99	26,26	29,89	29,63	25,67
Limite Plástico	22,01	21,9	18,21	21,7	24,6	17,9	21,45	21,34	17,34	21,2	21,09	17,1
Índice de Plasticidad	9,23	9,08	9,04	8,92	8,8	8,76	8,77	8,65	8,61	8,69	8,57	8,53
CBR 0.1" para el 100%	5,45	5,55	5,62	6,75	6,85	6,92	12,05	12,15	12,22	14,65	14,75	14,82
CBR 0.1" para el 95%	5,03	5,13	5,3	5,5	5,6	5,67	10,68	10,78	10,85	11,78	11,88	11,95

Fuente: Elaboración propia

Interpretación

En la tabla 9 se muestra la estabilidad de la subrasante adicionando con 6% de resina natural de plátano, cuyos valores óptimos para una estabilización cumpliendo así con lo que indica el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2014) que para que una subrasante se bueno debe de pasar 10 %.

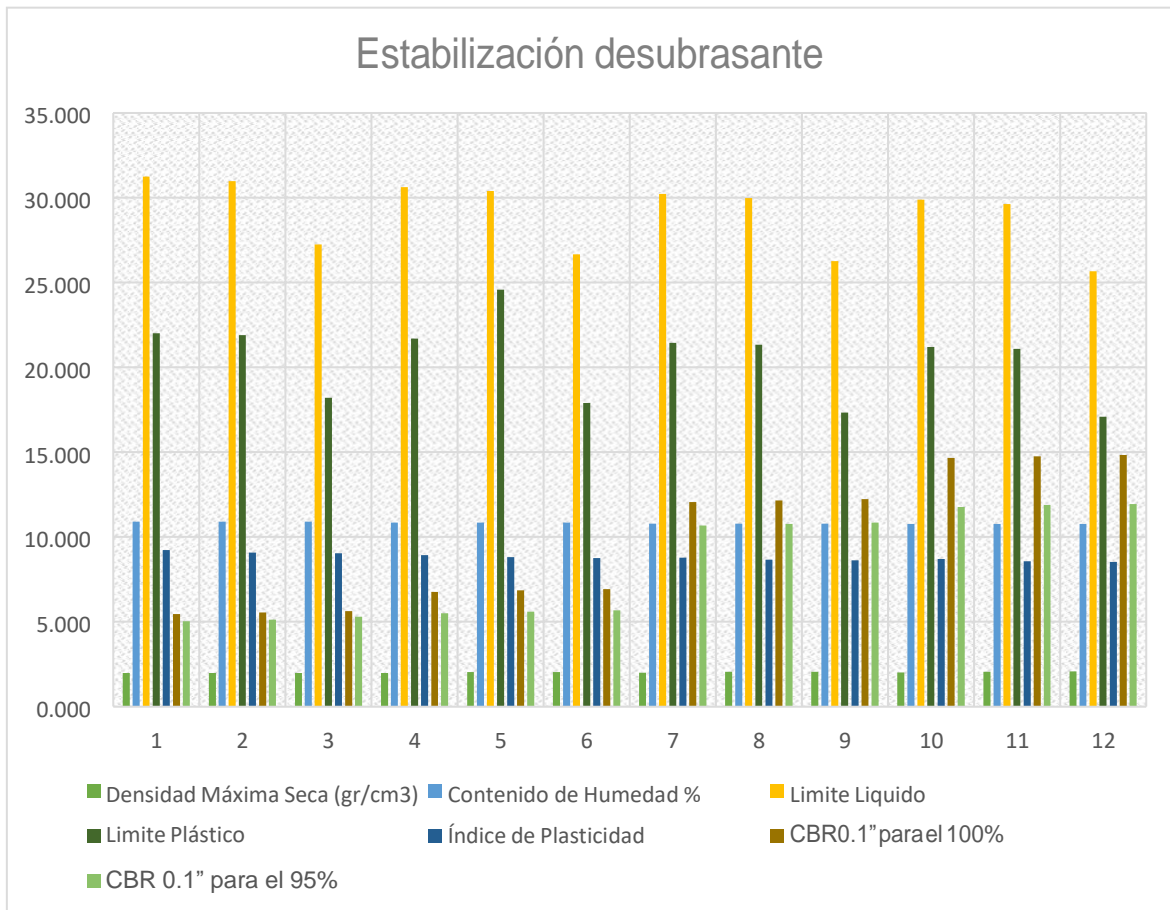


Figura 19: Resumen de los datos obtenidos

4.2.5. Contrastación de Hipótesis.

HE1: La densidad adicionando resina de plátano varía significativamente, en la subrasante en la carretera de Curimana, Ucayali-2022

H1: La densidad adicionando resina de plátano varía significativamente en la subrasante en la carretera de Curimana, Ucayali-2022

H0: La densidad adicionando resina de plátano no varía significativamente en la subrasante en la carretera de Curimana, Ucayali-2022

Tabla 10: Prueba de normalidad de la densidad

Pruebas de normalidad							
Resina_de_platano	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Densidad	0% Resina de platano	,204	3	,993	3	,843	
	1.8% Resina de platano	,361	3	,806	3	,130	
	3% Resina de platano	,361	3	,806	3	,130	
	6% Resina de platano	,361	3	,806	3	,130	

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la tabla N° 10 de prueba de normalidad de grado de libertad (gl) es de $3 < 50$, por lo tanto, la prueba normal es de Shapiro-Wilk, asimismo el valor del sig. Es de 0.843 y de 0.130 por lo tanto nuestra hipótesis se trabaja con una distribución normal, entonces podemos aplicar la prueba.

Tabla 11 Prueba de homogeneidad de la densidad

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
Densidad	Se basa en la media	4,031	3	8	,051
	Se basa en la mediana	,317	3	8	,813
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,317	3	6,023	,813
	Se basa en la media recortada	3,282	3	8	,079

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla N° 11 en vista que el $p=0.051 > \alpha=0.05$, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos presentan varianzas iguales.

Tabla 12: Prueba de (ANOVA de un solo factor) para la densidad

ANOVA					
Densidad	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6427,000	3	2142,333	3,264	,080
Dentro de grupos	5250,667	8	656,333		
Total	11677,667	11			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla N° 12 se puede observar que el valor obtenido de Sig. Es 0.080, cierta tendencia a ser significativos, entonces por criterio del investigador se tomó como criterio rechazar la hipótesis nula que indica que si hay una variación significativa entre la densidad adicionando resina de plátano.

Tabla 13: Prueba de tunkey de densidad

Densidad		
Resina_de_platano	N	Subconjunto para alfa = 0.05
PATRON	3	1
PATRON	3	1981,33
RESINA DE PLATANO 1.8%	3	2016,00
RESINA DE PLATANO 3%	3	2031,00
RESINA DE PLATANO 6%	3	2043,00
Sig.		,072

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

Al respecto de la tabla N° 13 previamente expuesta, se puede inferir que, si solo se hubiera realizado el análisis con solo los grupos con adición de resina de plátano, entonces no hubiera existido variación significativa de la densidad, brinda un valor Sig. de 0.72 que es mayor a 0.05. por ende, se rechaza la hipótesis nula.

HE2: Los límites de consistencia adicionando resina de plátano varia significativamente la subrasante en la carretera de Curimana-Ucayali 2022

H1: Los límites de consistencia adicionando resina de plátano varia significativamente la subrasante en la carretera de Curimana-Ucayali 2022

H0: Los límites de consistencia adicionando resina de plátano o no varía significativamente la subrasante en la carretera de Curimana-Ucayali 2022

Tabla 14: Prueba de normalidad de límites de consistencia

Pruebas de normalidad							
	RESINA_DE_PLATANO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
LIMITES_DE_CONSISTENCIA	PATRON	,310	3	.	,900	3	,384
	RESINA DE PLATANO 1.8%	,292	3	.	,923	3	,463
	RESINA DE PLATANO 3%	,292	3	.	,923	3	,463
	RESINA DE PLATANO 6%	,292	3	.	,923	3	,463

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la tabla N° 14 de prueba de normalidad de grado de libertad (gl) es de 3 < 50, por lo tanto, la prueba normal es de Shapiro-Wilk, asimismo el valor del sig. Es de 0.384 y de 0.463 por lo tanto nuestra hipótesis se trabaja con una distribución normal, entonces podemos aplicar la prueba.

Tabla 15: Prueba de homogeneidad del límite de consistencia

		Prueba de homogeneidad de varianzas			
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
LIMITES_DE_CONSISTENCIA	Se basa en la media	,110	3	8	,952
	Se basa en la mediana	,017	3	8	,997
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,017	3	7,594	,997
	Se basa en la media recortada	,098	3	8	,959

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla N° 15 en vista que el $p=0.952 > \alpha=0.05$, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos presentan varianzas iguales.

Tabla 16: Prueba de (ANOVA de un solo factor) de límite de consistencia

ANOVA					
LIMITES_DE_CONSISTENCIA					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	4724,250	3	1574,750	20,429	,000
Dentro de grupos	616,667	8	77,083		
Total	5340,917	11			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la tabla N° 16 se puede observar que el valor obtenido de Sig. Es menor a 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula que indica que no hay una variación significativa entre el límite de consistencia adicionando resina de plátano.

Tabla 17: Prueba de tunkey de límites de consistencia

LIMITES_DE_CONSITENCIA				
HSD Tukey ^a				
RESINA_DE_PLATANO	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
RESINA DE PLATANO 6%	3	859,67		
RESINA DE PLATANO 3%	3	867,67	867,67	
RESINA DE PLATANO 1.8%	3		882,67	
PATRON	3			911,67
Sig.		,691	,234	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

Al respecto de la tabla N° 17 previamente expuesta, se puede inferir que, si solo se hubiera realizado el análisis con solo los grupos con adición de resina de plátano, entonces no hubiera existido variación significativa de la densidad, brinda un valor Sig. de 1.000 que es mayor a 0.05. por ende, se rechaza la hipótesis nula.

HE3: El valor de soporte adicionando la resina de plátano, varía considerablemente la subrasante en la carretera de Curimana-2022

H1: El valor de soporte adicionando la resina de plátano varía considerablemente la subrasante en la carretera de Curimana-2022

H0: El valor de soporte adicionando la resina de plátano no varía considerablemente la subrasante en la carretera de Curimana-2022

Tabla 18 Prueba de normalidad del valor de soporte

Pruebas de normalidad							
VALOR_DE_SOPORTE	RESINA_DE_PLATANO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VALOR_DE_SOPORTE	PATRON	,213	3	,,	,990	3	,806
	RESINA DE PLATANO 1.8%	,213	3	,,	,990	3	,806
	RESINA DE PLATANO 3%	,213	3	,,	,990	3	,806
	RESINA DE PLATANO 6%	,213	3	,,	,990	3	,806

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla N° 18 de prueba de normalidad de grado de libertad (gl) es de $3 < 50$, por lo tanto, la prueba normal es de Shapiro-Wilk, asimismo el valor del sig. Es de 0.806 lo tanto nuestra hipótesis se trabaja con una distribución normal, entonces podemos aplicar la prueba.

Tabla 19: Prueba de homogeneidad del valor de soporte

		Prueba de homogeneidad de varianzas			
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
VALOR_DE_SOPORTE	Se basa en la media	,000	3	8	1,000
	Se basa en la mediana	,000	3	8	1,000
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	,000	3	8,000	1,000
	Se basa en la media recortada	,000	3	8	1,000

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla 19 en vista que el $p = 1 > \alpha = 0.05$, entonces no existe evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula. Este resultado confirma que los datos presentan varianzas iguales.

Tabla 20: Prueba de (ANOVA de un solo factor) del valor de soporte

ANOVA					
VALOR_DE_SOPORTE					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1703625,000	3	567875,000	7779,110	,000
Dentro de grupos	584,000	8	73,000		
Total	1704209,000	11			

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación

En la tabla N° 20 se puede observar que el valor obtenido de Sig. Es menor a 0.05 entonces se rechaza la hipótesis nula, puesto que si hubo una variación significativa entre el límite de consistencia adicionando resina de plátano.

Tabla 21 Prueba de tunkey del valor de soporte

VALOR_DE_SOPORTE					
HSD Tukey ^a					
RESINA_DE_PLATANO	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
PATRON	3	554,00			
RESINA DE PLATANO 1.8%	3		684,00		
RESINA DE PLATANO 3%	3			1214,00	
RESINA DE PLATANO 6%	3				1474,00
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3,000.

Fuente: Elaboración propia.

Al respecto de la tabla N° 21 previamente expuesta, se puede inferir que, si solo se hubiera realizado el análisis con solo los grupos con adición de resina de plátano, entonces no hubiera existido variación significativa de la densidad, brinda un valor Sig. de 1.000 que es mayor a 0.05. por ende, se rechaza la hipótesis nula.

V. DISCUSIÓN

Discusión 1: De acuerdo a los resultados del contenido de humedad se visualizó que agregando la resina de plátano en dosificación de 1.8% , 3% y 6% llego disminuir 10.9% hasta un 10.77%, a comparación con More e Ydrogo (2019) que tuvieron una uniformidad de 11% adicionando la resina de plátano en dosificaciones 1.25%,2.5% y 5 % a comparación de Carrasco y Medina (2021) que ellos obtuvieron un incremento de 9.25% a 9.50% con una dosificación de 2.3%, 4.6% y 6% resina de plátano; asimismo obtuvimos resultado de la máxima densidad seca en nuestro caso obtuvimos un incremento con la adición de la resina de plátano 1.8%, 3% y 6% desde un 1.978 g/cm³ hasta un 2.009 g/cm³, de la muestra más crítica que se obtuvo por ello podemos decir que la resina hace que el suelo arcilloso tenga una mejor compactación, por ende se está de acuerdo con More e Ydrogo (2019), que en la máxima densidad seca hubo un incremento de 1.960 g/cm³ a 2.020 g/cm³ adicionando la dosificación de 1.25%,2.5% y 5 % de la resina de plátano , de igual forma estamos de acuerdo con Carrasco y Medina (2021) que obtuvieron un incremento en la máxima densidad seca al adicionar la resina en porcentajes de 2.3%,4.6% y 6.9% va en aumento de 1.995 g/cm³ a 1.999 g/cm³; en conclusión la adición de la resina de plátano ayuda a mejorar la compactación de la subrasante.

Discusión 2: De acuerdo a los resultado de límite de consistencia en relación al límite liquido hubo una disminución al adicionar la resina de plátano en dosificación de 1.8% , 3% y 6% de resina de plátano de 31.24% a 29.89% de la muestra más crítica de igual forma el límite plástico tuvo una disminución de 22.01% a 21.2% y por último el índice de plasticidad se obtuvo que los valores disminuyen a medida que se adiciona la dosificación de 1.8%, 3% y 6% de la resina de plátano obteniendo valores de 9.35% a 8.44 %, asimismo podemos apreciar que la adición de la resina de plátano hacen que las propiedades de la subrasante mejoren con respecto a la plasticidad del suelo arcilloso, sin embargo Carrasco y Medina (2021) ya que tuvieron como resultado en el suelo arcilloso limo, que al adicionarla resina de plátano logra aumentar de un 5.56 % a un 5.99% y así mismo podemos indicar que la resina de plátano hace un variación significativa en el índice de

plasticidad ya sea una que esta manera podemos comprobar que la adición de la resina de plátano hace una variación en la plasticidad de la subrasante ya sea arena arcillosa o arcilloso limo.

Discusión 3: Respecto al valor de soporte se pudo demostrar la estabilización de la subrasante adicionando la resina de plátano (palillo) en un rango de 1.8% 3% y 6% de adicionando y así obteniendo como resultado el incremento desde la primera adición 4.23 % al 95%MDS hasta la última que fue 11.78% al 95%MDS , a comparación de More e Ydrogo (2019) que tuvieron un incremento 6.60% de CBR de la adición 1.25% al 2.5% de 12.5% de CBR pero al adicionar la resina al 5% 11.50% de CBR hay una disminución de 1.25% respecto al CBR esto puede variar respecto que ellos adicionaron resina de plátano bellaco de igual formar Carrasco y Medina (2021) indica que tuvieron un aumento del CBR de 2.30% al 4.6% pero al adicionar 6.9% se visualizó una disminución de 4.20% del resultado de CBR igualmente ellos adicionaron resina de plátano bellaco. En conclusión, la incorporación resina de plátano ya sea bellaco o palillo cumple la función de mejorar el CBR solo que el palillo tiene incrementos más favorables.

Discusión 4: Respecto a la estabilización de la subrasante se adicionando resina de plátano en dosificaciones de 1.8% 3% y 6% hay una mejora optima tanto en la trabajabilidad como en la capacidad portante así como indica el Ministerio de Transporte y Comunicaciones(2014), para que suelo sea apto su CBR debe ser igual o mayor al 6% por lo tanto concuerdo con More e Ydrogo (2019) que estabilizo la carretera de Cacatachi de 6.60% de CBR a un 12.50% de CBR adicionando resina de plátano bellaco cumpliendo con la exceptiva de igual manera Carrasco y Medina (2021) estabilizo la carretera de Moyobamba de 7.24% de CBR a un 9.54% de CBR adicionando resina de plátano, de esta manera se puede indicar que la adición de la resina de plátano cumple con el objetivo .

VI. CONCLUSIONES

1. En relación con el objetivo general de la investigación, se logró demostrar la estabilidad de la subrasante adicionando la resina de plátano, puesto que los resultados obtenidos mejoraron el valor de soporte teniendo con adiciones de 1.8%, 3% y 6%, de esta manera se obtiene un nuevo estabilizador natural y así ayudamos al medio ambiente.
2. En relación con el primer objetivo específico, se demostró de manera positiva que la adición de la resina de plátano en la máxima densidad seca mejora la compactación de la subrasante.
3. En relación con el segundo objetivo específico se demostró de manera positiva que la adición de la resina de plátano en la plasticidad de la subrasante en la carretera de Curimana, puesto que el índice de plasticidad del suelo disminuyo con la adición de la resina de plátano, de esta manera mejoramos las propiedades del suelo y la disminución de la permeabilidad del suelo en lo que es la estabilización de la subrasante de la carretera
4. En relación con el tercer objetivo específico, se demostró una variación positiva de la adición de la resina de plátano en dosificaciones 1.8%, 3% y 6% mejoran la capacidad portante de suelo (CBR) así de esta manera mejora las propiedades de los suelos arcillosos para su estabilización de la subrasante.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar investigaciones en diferentes suelos, entre ellos arcillosos y aluviales, con la finalidad de encontrar una dosificación adecuada para la estabilización del suelo asimismo se debería de probar con los tres tipos de extracción de resina de plátano ya sea por goteo, por el corte en el tallo o por comprimir los tallos del plátano.
2. Se sugiere que se lleve a cabo una investigación de análisis de PH en suelos de subrasante con adición de la resina de plátano de todas las especies posible para así determinar cuál de las clases de plátano es la mejor opción en una estabilización.
3. Se recomienda utilizar resina de plátano que se encuentre en la zona de estudio para minimizar costos económicos, estabilizar el suelo y al mismo tiempo cuidamos del medio ambiente por que estaríamos incorporando al suelo material orgánico y no contaminate.
4. Se recomienda investigar con otros aditivos naturales como el jarabe de caña, la melaza de café, etc. para estabilizar el suelo en arcilla, ya que se ha demostrado que esta relación tiene un efecto útil en la contemplación de las propiedades del suelo.

REFERENCIAS

ASTM Standard D 4318. (2007) Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils. West Conshohocken, Pensilvania, Estados Unidos.

ASTM International. 2007. ASTM Standard D 698. (2007) Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12 400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³

AASHTO. 1993. Método de diseño. 1993.

ASTM International. 2007. ASTM Standard D 1883. Standard Test Method for CBR (California Bearing Ratio) of Laboratory-Compacted Soils, Bearing ratio. Pensilvania, Estados Unidos. 2007.

CASTRO, Axel. Estabilización de suelos con cenizas de arroz para el mejoramiento de subrasante. (Tesis de Pregrado) Lima-Perú.2017.

CARRASCO Kimi, y MEDINA Asunción. Influencia de la resina de plátano para aumentar el CBR de la subrasante Moyobamba 2021 (Tesis de Pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Morales – Perú. 2021

CERVANTES Rafael, BALMASEDA Carlos y FERNÁNDEZ Lucia. Efecto de la pulpa de coffea arábica L, sobres suelos del macizo montañoso Guamuhaya. (Artículo científico) Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 2015:24(2).

ISSN:2071-0054

CHIRINOS, Enrique; RODRÍGUEZ, Ernesto y MUÑOZ, Sócrates “Métodos de estabilización de suelos arcilloso para mejorar el CBR con fines de pavimentación” (Artículo científico) Revista Suelos Ecuatoriales 51(1 y 2):77-92.

ISSN-e2665-6558/ISSN-e0562-5351

CHURA, Juan. Capacidad de soporte (CBR) de suelo arcilloso con extracto de tallo de plátano en la carretera Huallanda-Santa Rosa, Jaén (Tesis de Pregrado) Universidad de Jaen-Peru.2019

FABRE Viviana, BIZZOTTO Marcela y TIRNER Virina. Strength Behavior of Organic Soils Stabilized with Tannin. (Artículo científico) Technological information 2010: 21(2).

Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/infotec/v21n2/art13.pdf>

FONSECA, Kattia; BECERRA, Yafanor y MUÑOS, Sócrates “Uso de estabilizadores para suelos arcillosos una revisión literaria” (Artículo científico) Revista Suelos Ecuatoriales 50(1 y 2):54-69.

ISSN-e2665-6558/ISSN-e0562-5351

GALLARDO Romel, CUANALO Oscar y QUINTERO Leidy. Analysis of the behavior of high plasticity floors with the addition of residue material in the manufacture of ceramic brick. (Artículo científico) Colombian Magazine of Advanced Technologies 2017:29(1).

Disponible enfile:///c:/users/hpperu/desktop/2019%20%20tesis/trabajo%20final%20tesis%201er%20exposicion/revista%20cientifica%20-1.

GARCÍA Alma. Preparation of Bio-resin Cation Exchangers from Banana Peel or Guineo to Eliminate Heavy Metals in Contaminated Water. Technology Magazine ITCA-FEPADE,2016.

Disponible en https://www.itca.edu.sv/wpcontent/themes/elaniinitca/docs/RevistaTec_N9_Digital.pdf

ISSN:2072–568X.

GARCÍA Antonio, ROSIQUE Manuel y SEGADO Francisco. Basic Topography for Engineers. University of Murcia, 1994. 273pp.

ISBN: 84-7684-568-5.

HERNÁNDEZ S., Roberto, FERNÁNDEZ C., Carlos y BAPTISTA L., María.
Metodología de la Investigación: Quinta edición. México D.F.: McGRAW-HILL /
INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2010.

ISBN: 978-607-15-0291- 9.

HUALANCHO, Juan y TORRES, Alexsander. Utilización de cepa de plátano como
adición en la mejora de las propiedades mecánicas del concreto en Nuevo
Chimbote Santa-Ancash. (Tesis de Pregrado) Ancash-Perú.2019

LEGUISAMO Julio. Characterization of a compound material of coconut fiber and
epoxy resin matrix. (Artículo científico) Journal of Science and Research 2018:4(3).

Disponible en: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/548/430>

E-ISSN:25288083

Manual de operaciones del programa de transporte rural descentralizado. (2017)

MORE, Sandra e YDROGO, Estela. Estabilización de la subrasante en suelos
adicionando la resina de plátano en el tramo Cacatachi – Chirapa. (Tesis de
Pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Morales – Perú. 2019

Norma MTC E 018 Determinación del contenido de humedad de un suelo. (2016).

Norma MTC E 110 Determinación del límite líquido de los suelos. (2016).

Norma MTC E 111 Determinación del límite plástico (L.P.) de los suelos e índice de
plasticidad (I.P). (2016).

Norma MTC E 115 compactación de suelos en laboratorio utilizando una energía
modificada (Proctor modificado). (2016).

Norma MTC E 132 CBR de suelos (Laboratorio). (2016).

ORDOÑEZ, Maychoul y GONZALES, Alejandro. Diseño de concreto siempre
aplicando resina de falso tallo de plátano, para la mejorar el esfuerzo a compresión.
(Tesis de Pregrado) Tarapoto-Perú.2019.

Disponible: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50190>

PÉREZ Villy. 2017 influencia de la mezcla del cemento portland y la ceniza de cáscara de arroz para mejorar la subrasante de la carretera puerto los Ángeles Playa Hermosa, provincia de Moyobamba - San Martín - 2017” (Tesis de Pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Moyobamba – Perú. 2017.

Disponible en: file:///C:/Uses/HP-PERÚ/Downloads/perez_dv.pdf

PEZO Lenin. En su trabajo de investigación titulada: Análisis de la influencia del uso de fibras del tallo de piña Golden en el refuerzo del adobe de Morales, San Martín, 2016. (Tesis de Pregrado), Universidad Cesar Vallejo, Morales – Perú. 2017.

Disponible en: http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/30463/pezo_ul.pdf?sequence=1&isAllowed=y

QUIROZ Joaquín y MAGAÑA Miguel. Natural resins of Mexican plant species: current and potencial end-uses. (Artículo científico) Magazine of Wood and Forest 2015:21(3).

Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/mb/v21n3/v21n3a13.pdf>

RANGEL, Roberto y GILER, José. Metodología de la investigación: Edición San Marcos (2010).

Disponible en: <https://www.coursehero.com/file/p1obeupb/Sedemuestraparcialmente-la-hip%C3%B3tesis-que-dice-La-aplicaci%C3%B3n-del-pol%C3%ADmero/>

RODRIGUEZ Fernando. En su trabajo de investigación titulada: Influencia de la dosis de trimetoxivinilsilano y dosis de fibra de pseudo tallo de plátano, sobre la resistencia a la tracción, de un compuesto de matriz poliéster. (Tesis de Pregrado), Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo – Perú. 2017.

Disponible en:<http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8917/RODR%C3%8DGUEZ%20LOYOLA%2C%20Fernando%20Octavio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ROJAS Soriano, Raúl. Investigación social teoría y praxis. 11^a ed. D.F. - México: Plaza y Valdés, S. A. de C.V., 2002. 192 pp

ISBN: 968-856-130-4.

SANZ Llano, Juan José. Mechanics of Soil. Barcelona: Eyrolles, 1975. 223 pp. ISBN: 847146165X.

TAMAYO, Mario. El Proceso de la investigación científica: 4^o Ed. México: 2012, 440pp.

Disponible en:https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso_de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf

VALERO Alonso, Luis. Compactación en carreteras y aeropuertos. Barcelona: Eyrolles, 1978. 233 pp.

Disponible en:<http://bibmcgrath.usma.ac.pa/library/index.php?title=24932&query=@title=Special:GSMSearchPage@process=@field1=clasificacion@value1=625@mode=advanced&recnum=14>

ISBN: 847146005X.

VILLAR, Josualdo y CERNA, Luis. Adición de vástago de plátano en la resistencia a compresión del ladrillo de arcilla artesanal, Sánchez Carrión, Huamachuco. (Tesis de Pregrado) Trujillo-Perú.2020.

Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64407?show=full&locale-attribute=es>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de operacionalización

variables	definición conceptual	definición operacional	dimensiones	indicadores	unidades	escala de medición
V.I: Resina de plátano	El jugo de tallo de plátano estuvo constituido en su mayoría de parte por agua, teniendo la humedad del 96.71%, y solido donde la mayor parte fueron materiales orgánicos como es la ceniza, almidón, Na, k, ca, mg, fe, Zn, azucare, acidez Titulable, solido soluble, pH, glucosa, fructuosa, sacarosa, arabinosa, xilosa, ácido cítrico succínico y clorhidrato. Vargas, Martínez y Guarnizo (2013)	La resina de plátano servirá para la estabilización de la subrasante utilizándose en porcentajes ya establecidos por el autor.	Porcentaje de resina	1.8	%	razón
				3	%	razón
				6	%	razón
			Composición Físicoquímica	pH	adimensional	razón
				cloruro	mg/l	razón
				sulfato	mg/l	razón
sales	g/l	razón				
solubles totales	ppm	razón				
alcalinidad	ppm	razón				
V.D: Estabilización de subrasante	Es el proceso mediante el cual, se someten los suelos naturales a cierta manipulación o tratamiento de modo que podamos aprovechar sus mejores cualidades en un plazo razonable. (valle, 2010, p.23).	La estabilización de la subrasante mejorara o controlara la estabilidad de la masa del suelo, aumenta la resistencia y el módulo de tensión, mejora la permeabilidad y la resistencia del suelo.	Densidad	máxima densidad seca	%	razón
			Límites De Consistencia	índice de plasticidad	%	razón
			Valor De Soporte	CBR	%	razón

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2. Matriz de Consistencia

Matriz de Consistencia: Adición de resina de plátano para la estabilización de la subrasante de la carretera de Curimana-Ucayali 2022					
Línea de Investigación: Diseño de infraestructura vial					
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES		Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Variable independiente	Dimensiones	
¿De qué manera influye la adición de la resina de plátano en la estabilización de la subrasante en la carretera de Curimana-2022?	Determinar la Estabilización de la subrasante adicionando resina plátano en la carretera de Curimana, Ucayali-2022	Adicionando la resina de plátano es factible estabilizar la subrasante en la carretera de Curimana, Ucayali-2022	Resina de Plátano	Porcentaje de resina	Método de investigación: Científico, hipotético deductivo
				Composición Físicoquímica	Enfoque de la investigación: Cuantitativo
					Tipo de investigación: Aplicado
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específica	Variable dependiente	Dimensiones	Nivel de investigación: Explicativo
¿Cuál es la variación de la densidad adicionando la resina de plátano en la estabilización de la subrasante en la carretera de Curimana-2022?	Comparar la variación densidad adicionando resina plátano en la subrasante de la carretera de Curimana, Ucayali-2022	La densidad adicionando resina de plátano varia significativamente, en la subrasante en la carretera de Curimana, Ucayali-2022	Estabilización subrasante	Densidad	Diseño de investigación: Cuasiexperimental
				Límites De Consistencia	Población: Carretera del Curimana
					Muestra: Muestra patrón Muestra más el 1.8% resina de plátano (9 unid.) Muestra más el 3% resina de plátano (9 unid.) Muestra más el 6% resina de plátano (9 unid.)
¿Cuál es la variación de límites de consistencia adicionando la resina plátano de las subrasantes en la carretera de Curimana-2022?	Comparar la variación del límite de consistencia adicionando resina plátano en la subrasante de la carretera de Curimana, Ucayali-2022.	Los límites de consistencia adicionando resina de plátano varia significativamente la subrasante en la carretera de Curimana-2022		Valor de soporte	Muestreo No probabilístico, por conveniencia
¿Cuál es la variación del valor de soporte adicionando la resina de plátano de la subrasante en la carretera de Curimana-2022?	Comparar la variación del valor de soporte adicionando resina plátano de la subrasante en la carretera de Curimana-2022.	El valor de soporte adicionando la resina de plátano, varía considerablemente la subrasante en la carretera de Curimana-2022			

ANEXOS 3. Panel fotográfico



Figura 1: Reconocimiento de la subrasante Curimana-Maronal



Figura 2 Extracción de la resina de plátano

ANEXOS 4. Panel fotográfico



Figura 3 Reconocimiento de la zona de extracción de resina de plátano



Figura 4. Corte del tallo del plátano para la verificación de la resina de plátano

ANEXOS 5. Panel fotográfico



Figura 5. Corte del tallo para su posterior extracción de resina



Figura 6. Extracción de la resina de plátano a los recipientes

ANEXOS 6. Panel fotográfico



Figura 7. Corte del tallo del plátano para la verificación de la resina de plátano



Figura 8. Las muestras ya listas para ser llevadas a laboratorio para su posterior análisis.

ANEXOS 7. Panel fotográfico



Figura 9. Calicatas ya excavadas en la carretera Curimana-Maronal



Figura 10. Excavación de calicata en la carretera Curimana -Maronal

ANEXOS 8. Panel fotográfico



Figura 11. Excavación de calicata con 1.50 m de profundidad en la carretera Curimana -Maronal



Figura 12 Ensayo de limite plástico

ANEXOS 9. Panel fotográfico



Figura 13. Ensayo de granulometría para ver la clasificación del suelo



Figura 14. Ensayo de limite liquido

ANEXOS 10 Panel fotográfico



Figura 15. Ensayo de limite liquido usando la cuchara de Casagrande



Figura 16. Material de ensayo de Proctor modificado

ANEXOS 11. Panel fotográfico



Figura 17. Ensayo de Proctor modificado.



Figura 18: Pesado de molde más suelo compactado, Proctor modificado

ANEXOS 12. Panel fotográfico



Figura 19. Moldes para utilizar durante el ensayo de CBR.



Figura 20: Lectura inicial de deformación en molde, antes de ser sumergida en poza de agua.

ANEXOS 13. Panel fotográfico



Figura 21: Moldes de CBR durante el periodo de inmersión.



Figuras 22. Moldes listos para ser pesados en su estado saturado.

ANEXOS 14. Panel fotográfico



Figura 23. Ajuste de Dial, durante el uso de la prensa de CBR.



Figura 24. Compactación del suelo para realización del ensayo de CBR

ANEXOS 15. Panel fotográfico



Figura 25. Adición de resina de plátano en adiciones 1.8%, 3% y 6%

ANEXOS 16. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTG E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/77 - AASHTO T-69 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dpto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : C-01
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE

MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	50	36	32	
TARRO + SUELO HÚMEDO	71.15	67.41	66.30	
TARRO + SUELO SECO	57.19	54.43	54.17	
AGUA	13.96	12.98	12.13	
PESO DEL TARRO	24.58	22.46	22.84	
PESO DEL SUELO SECO	32.61	31.97	31.33	
% DE HUMEDAD	42.81	40.60	38.72	
Nº DE GOLPES	15	23	33	

LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD				
Nº TARRO	10	71		
TARRO + SUELO HÚMEDO	51.32	47.44		
TARRO + SUELO SECO	47.90	43.72		
AGUA	3.42	3.72		
PESO DEL TARRO	30.00	24.42		
PESO DEL SUELO SECO	17.90	19.30		
% DE HUMEDAD	19.11	19.27		



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	31.24
LÍMITE PLÁSTICO	22.01
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.23

OBSERVACIONES

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 17. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

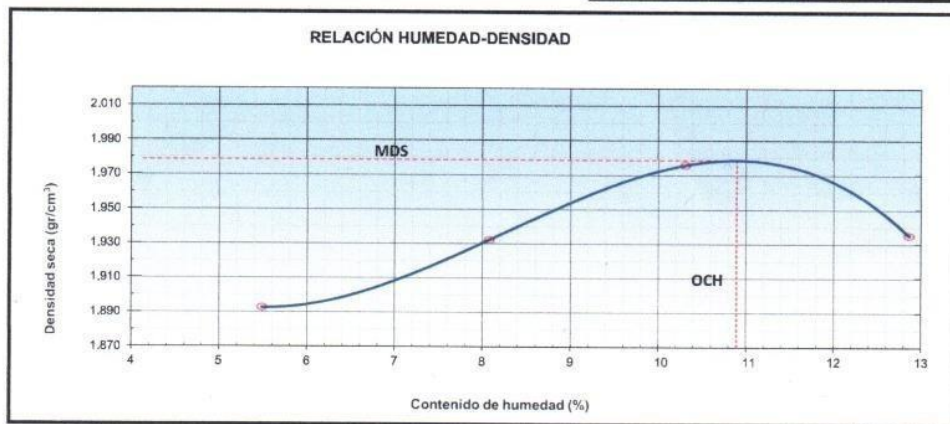
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T 99 Y T 90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : C-01
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE

MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecaria M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	N.º	MÉTODO C			
		1	2	3	4
Peso suelo + molde	g.	10157	10339	10523	10499
Peso molde	g.	6148	6148	6148	6148
Peso suelo húmedo compactado	g.	4009	4191	4375	4351
Volumen del molde	cm ³	2096	2096	2096	2096
Peso volumétrico húmedo	g.	1.913	1.999	2.087	2.076
Recipiente N.º		0.0	0.0	0.0	0.0
Peso del suelo húmedo+tara	g.	608.5	628.6	590.3	559.8
Peso del suelo seco + tara	g.	590.3	597.8	552.0	513.8
Tara	g.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g.	18.2	30.8	38.3	46.0
Peso del suelo seco	g.	590.3	597.8	552.0	513.8
Contenido de agua	%	3.09	5.15	6.93	8.96
Peso volumétrico seco	g/cm ³	1.856	1.902	1.952	1.905

Densidad máxima (g./cm ³)	1.974
Humedad óptima (%)	10.3



LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. NOMBRE: <i>[Signature]</i> FECHA: MAYO DEL 2022 María Antonia TÉCNICO DE LABORATORIO
---	--

ANEXOS 18. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MT-C-116 Y E-111 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T-99 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
 UBICACION : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
 PROGRESIVA : km 003+120
 CALICATA : C-01
 PROF. (metros) : 1.50m
 CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
 MATERIAL : TERRENO PROPIO
 SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
 FECHA DEL ENSAYO : May-2022

COMPACTACIÓN						
Molde N.º	16		17		18	
Capas N.º	5		5		5	
Golpes por capa N.º	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11584	11676	10414	10502	10744	10839
Peso de molde (g)	7077	7077	6300	6300	6796	6796
Peso del suelo húmedo (g)	4507	4599	4114	4202	3948	4043
Volumen del molde (cm³)	2149	2149	2055	2055	2087	2087
Densidad húmeda (g/cm³)	2.098	2.140	2.002	2.045	1.892	1.937
Tara (N.º)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	637.9	4598.8	697.0	4202.1	603.5	4042.8
Peso suelo seco + tara (g)	594.0	4191.0	648.5	3817.5	562.3	3663.5
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua (g)	43.92	407.8	48.46	384.6	41.24	379.3
Peso de suelo seco (g)	594.0	4191.0	648.5	3817.5	562.3	3663.5
Contenido de humedad (%)	7.39	9.73	7.47	10.07	7.33	10.35
Densidad seca (g/cm³)	1.953	1.950	1.883	1.858	1.763	1.756

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACIÓN												
PENETRACIÓN mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N.º				MOLDE N.º				MOLDE N.º		
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0	
0.635		5	34.9			4	29.5			3	23.5	
1.270		12	67.6			10	59.0			7	43.2	
1.905		20	104.9			16	86.3			11	61.4	
2.540	70.310	27	137.6	136.2	9.6	22	114.3	113.4	8.0	15	80.0	79.8 5.6
3.810		40	198.3			33	165.6			22	114.3	
5.080	105.68	53	259.0	259.5	12.2	41	201.9	206.2	9.7	27	138.5	141.5 6.6
7.620		75	361.8			58	280.9			38	191.1	
10.160		90	431.8			69	334.8			46	227.07	
12.700												

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 19. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

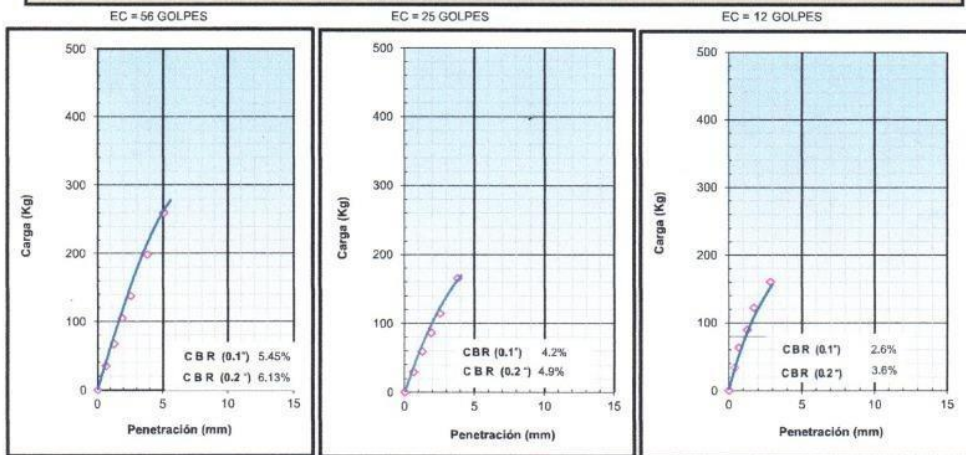
DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MT-C-E-110 Y E-111 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T-99 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : C-01
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE

MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE



METODO DE COMPACTACIÓN : C
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.978
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.9
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.875

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	5.45	0.2"	6.13
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.03	0.2"	5.91

RESULTADOS:

C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.45	(%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.03	(%)

OBSERVACIONES:

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	REVISADO
CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022 do Mario Antonio

ANEXOS 20. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/71 - AASHTO T-89 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dpto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 004+120
CALICATA : C-02
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE

MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

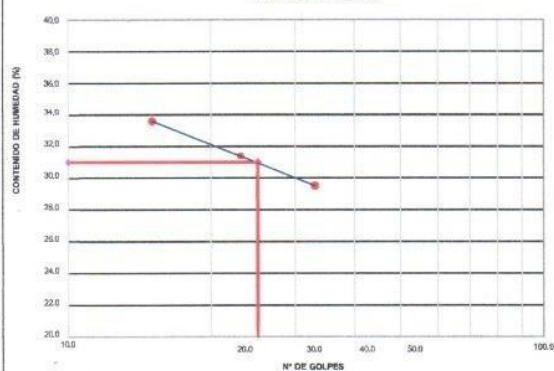
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	25	11	7
TARRO + SUELO HÚMEDO	82.09	73.94	66.18
TARRO + SUELO SECO	68.36	61.18	54.26
AGUA	13.73	12.76	11.92
PESO DEL TARRO	36.05	29.51	23.23
PESO DEL SUELO SECO	32.31	31.67	31.03
% DE HUMEDAD	42.49	40.29	38.41
Nº DE GOLPES	15	23	33

LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Nº TARRO	9	46
TARRO + SUELO HÚMEDO	44.97	52.80
TARRO + SUELO SECO	41.25	48.75
AGUA	3.72	4.05
PESO DEL TARRO	23.35	29.45
PESO DEL SUELO SECO	17.90	19.30
% DE HUMEDAD	20.78	20.98

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	30.98
LÍMITE PLÁSTICO	21.90
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.08

OBSERVACIONES

Observaciones area for recording test observations.

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661088	CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo María Antonia TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE: CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661088 FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: CARRANZA QUEVEDO MARÍA ANTONIA FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 21. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 10 Y E 11 - ASTM D 4318/IT - AASHTO T-89 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 004+120
CALICATA : C-02
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	N.º	MÉTODO C			
		1	2	3	4
Peso suelo + molde	g.	10237	10420	10606	10583
Peso molde	g.	6148	6148	6148	6148
Peso suelo húmedo compactado	g.	4089	4272	4458	4435
Volumen del molde	cm ³	2096	2096	2096	2096
Peso volumétrico húmedo	g.	1.951	2.038	2.127	2.116
Recipiente N.º		0.0	0.0	0.0	0.0
Peso del suelo húmedo+tara	g.	641.2	661.9	624.1	594.4
Peso del suelo seco + tara	g.	622.3	629.8	584.0	545.8
Tara	g.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g.	18.9	32.1	40.1	48.6
Peso del suelo seco	g.	622.3	629.8	584.0	545.8
Contenido de agua	%	3.03	5.09	6.87	8.90
Peso volumétrico seco	g./cm ³	1.894	1.940	1.990	1.943
Densidad máxima (g./cm³)					1.981
Humedad óptima (%)					10.9



LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. (Signature)
NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: Cañanza Quevedo Mario Antonio FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 22. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTD E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/77 - AASHTO T-89 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 004+120
CALICATA : C-02
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

COMPACTACIÓN						
Molde N.º	5		6		7	
Capas N.º	5		5		5	
Golpes por capa N.º	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12714	12814	12496	12714	12814	12496
Peso de molde (g)	8234	8234	8226	8234	8234	8226
Peso del suelo húmedo (g)	4480	4580	4270	4480	4580	4270
Volumen del molde (cm³)	2096	2096	2094	2096	2096	2094
Densidad húmeda (g/cm³)	2.137	2.185	2.039	2.137	2.185	2.039
Tara (N.º)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	549.5	4580.2	608.5	549.5	4580.2	608.5
Peso suelo seco + tara (g)	512.0	4167.7	566.5	512.0	4167.7	566.5
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua (g)	37.55	412.5	42.00	37.55	412.5	42.00
Peso de suelo seco (g)	512.0	4167.7	566.5	512.0	4167.7	566.5
Contenido de humedad (%)	7.33	9.90	7.41	7.33	9.90	7.41
Densidad seca (g/cm³)	1.991	1.988	1.899	1.991	1.988	1.899

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN mm	CARGA STAND. kg/cm²	MOLDE N.º				MOLDE N.º				MOLDE N.º			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		5	34.9			4	29.5			3	23.5		
1.270		12	67.6			10	59.0			7	49.2		
1.905		20	104.9			16	86.3			11	61.4		
2.540	70.310	27	137.6	136.2	9.6	22	114.3	113.4	8.0	15	80.0	79.8	5.6
3.810		40	198.3			33	165.6			22	114.3		
5.080	105.68	53	259.0	259.5	12.2	41	201.9	206.2	9.7	27	138.5	141.5	6.6
7.620		75	361.8			58	280.9			38	191.1		
10.160		90	431.8			69	334.8			46	227.07		
12.700													

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536664086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carfanza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 23. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

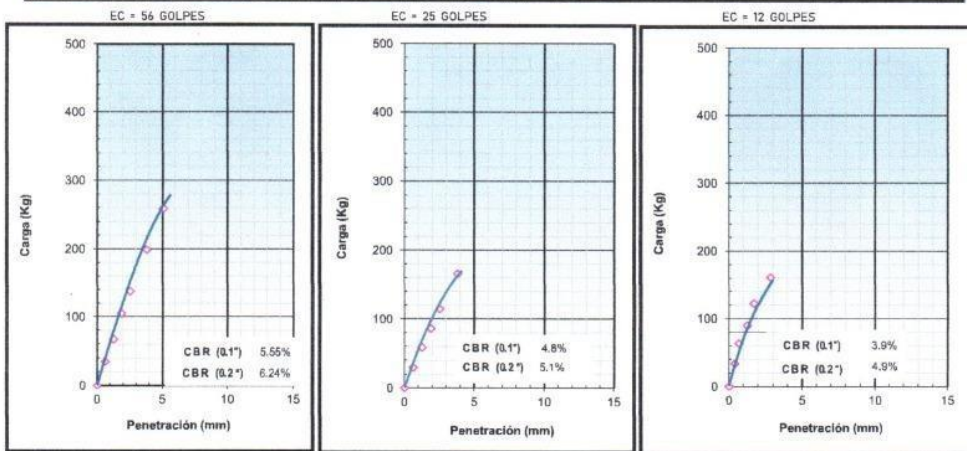
DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/77 - AASHTO T-99 Y T-93

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 004+120
CALICATA : C-02
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE

MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE



MÉTODO DE COMPACTACIÓN : C
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.981
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.9
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.878

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	5.55	0.2"	6.24
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.13	0.2"	5.99

RESULTADOS:

C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.55 (%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.13 (%)

OBSERVACIONES:

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 70536661088	REVISADO Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 24. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTD E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/77 - AASHTO T-99 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dpto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 005+120
CALICATA : C-03
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE

MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

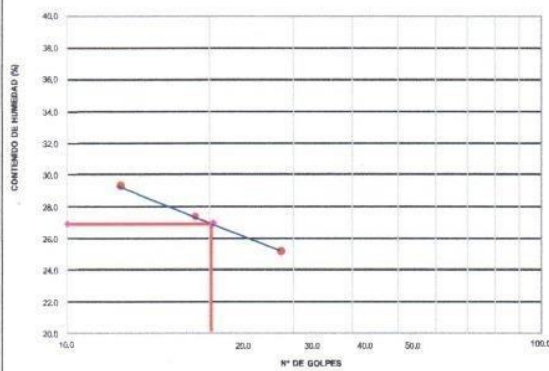
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	33	19	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	72.77	65.08	70.06
TARRO + SUELO SECO	60.23	53.97	59.16
AGUA	12.54	11.71	10.90
PESO DEL TARRO	29.39	23.20	29.62
PESO DEL SUELO SECO	30.84	30.17	29.54
% DE HUMEDAD	40.66	38.81	36.90
Nº DE GOLPES	15	23	33

LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Nº TARRO	17	54
TARRO + SUELO HÚMEDO	50.92	47.31
TARRO + SUELO SECO	47.32	43.39
AGUA	3.60	3.92
PESO DEL TARRO	29.42	24.09
PESO DEL SUELO SECO	17.90	19.30
% DE HUMEDAD	20.11	20.31

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	27.25
LÍMITE PLÁSTICO	18.21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9.04

OBSERVACIONES

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	REVISADO
CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. <i>[Signature]</i> Carranza Quevedo Mario Antonio
NOMBRE:	NOMBRE: TÉCNICO DE LABORATORIO
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 25. Certificado de ensayo



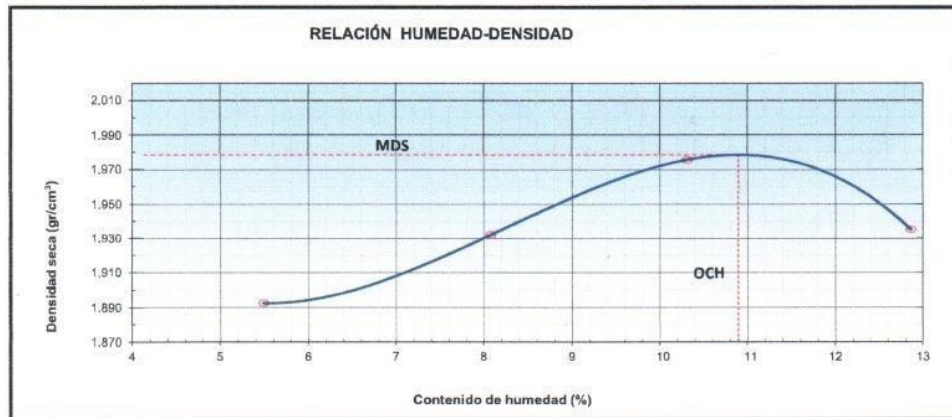
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 10 Y E 11 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T-89 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 005+120
CALICATA : C-03
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	N.º	MÉTODO C			
		1	2	3	4
Peso suelo + molde	g.	10259	10442	10628	10606
Peso molde	g.	6148	6148	6148	6148
Peso suelo húmedo compactado	g.	4111	4294	4480	4458
Volumen del molde	cm ³	2096	2096	2096	2096
Peso volumétrico húmedo	g.	1.961	2.049	2.138	2.127
Recipiente N.º		0.0	0.0	0.0	0.0
Peso del suelo húmedo+tara	g.	659.1	680.1	642.8	613.4
Peso del suelo seco + tara	g.	640.3	647.8	602.0	563.8
Tara	g.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g.	18.8	32.3	40.8	49.6
Peso del suelo seco	g.	640.3	647.8	602.0	563.8
Contenido de agua	%	2.93	4.99	6.77	8.80
Peso volumétrico seco	g./cm ³	1.906	1.952	2.002	1.955
Densidad máxima (g./cm³)					1.985
Humedad óptima (%)					10.9



LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 70536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 26. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T-89 Y T-91

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 005+120
CALICATA : C-03
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

COMPACTACIÓN						
Molde N.º	18		19		20	
Capas N.º	5		5		5	
Golpes por capa N.º	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11279	11368	12660	11279	11368	12660
Peso de molde (g)	6796	6796	8362	6796	6796	8362
Peso del suelo húmedo (g)	4483	4572	4298	4483	4572	4298
Volumen del molde (cm ³)	2087	2087	2097	2087	2087	2097
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.148	2.191	2.050	2.148	2.191	2.050
Tara (N.º)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	481.5	4571.9	540.3	481.5	4571.9	540.3
Peso suelo seco + tara (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua (g)	32.48	397.5	36.82	32.48	397.5	36.82
Peso de suelo seco (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Contenido de humedad (%)	7.23	9.52	7.31	7.23	9.52	7.31
Densidad seca (g/cm ³)	2.003	2.000	1.910	2.003	2.000	1.910

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N.º				MOLDE N.º				MOLDE N.º			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		11	62.9			9	54.3			7	42.1		
1.270		27	137.6			23	116.6			16	86.6		
1.905		39	193.7			33	163.3			23	119.9		
2.540	70.310	46	226.3	240.7	17.0	38	190.5	202.7	14.3	27	139.4	148.4	10.5
3.810		70	338.4			58	283.9			42	206.1		
5.080	105.68	86	411.1	411.5	19.3	72	346.2	345.0	16.2	51	250.6	250.0	11.7
7.620		110	525.2			92	439.6			65	317.3		
10.160		126	599.9			105	501.9			75	361.77		
12.700													

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A.
 CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	 Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

A



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

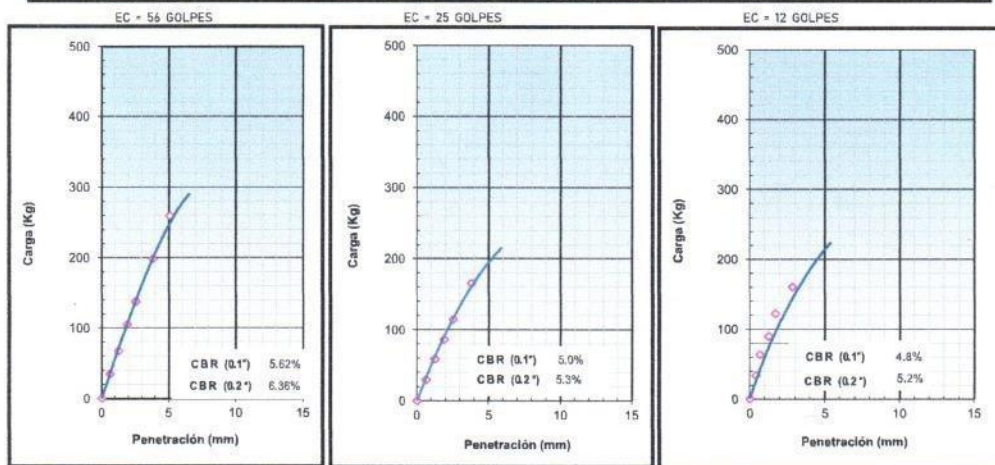
DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/07 - AASHTO T-99 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
 UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
 PROGRESIVA : km 005+120
 CALICATA : C-03
 PROF. (metros) : 1.50m
 CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE

MATERIAL : TERRENO PROPIO
 SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
 FECHA DEL ENSAYO : May-2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE



MÉTODO DE COMPACTACIÓN : C
 MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.985
 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.9
 95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.882

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	5.62	0.2"	6.42
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.30	0.2"	6.03

RESULTADOS:

C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.62 (%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.30 (%)

OBSERVACIONES:

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A.
CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 70536661985	<i>[Signature]</i> Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 28. Certificado de ensayo



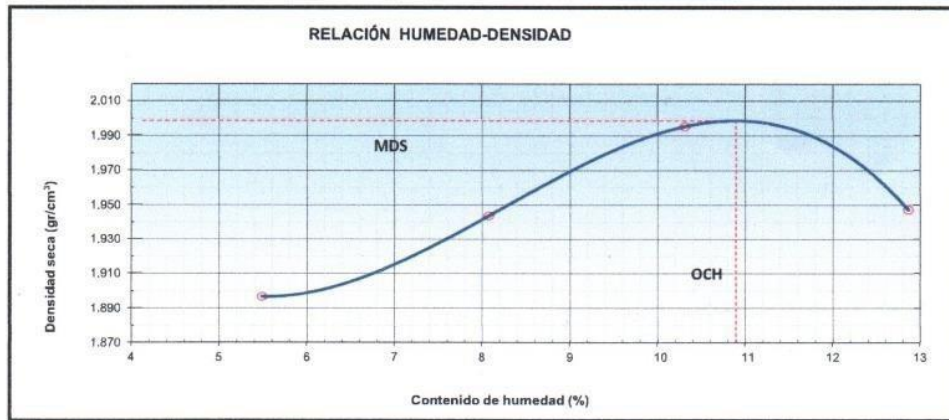
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T-89 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 006+120
CALICATA : C-04
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	N.º	MÉTODO C			
		1	2	3	4
Peso suelo + molde	g.	10237	10420	10606	10583
Peso molde	g.	6148	6148	6148	6148
Peso suelo húmedo compactado	g.	4089	4272	4458	4435
Volumen del molde	cm ³	2096	2096	2096	2096
Peso volumétrico húmedo	g.	1.951	2.038	2.127	2.116
Recipiente N.º		0.0	0.0	0.0	0.0
Peso del suelo húmedo+tara	g.	641.2	661.9	624.1	594.4
Peso del suelo seco + tara	g.	640.3	647.8	602.0	563.8
Tara	g.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g.	18.8	32.3	40.8	49.6
Peso del suelo seco	g.	640.3	647.8	602.0	563.8
Contenido de agua	%	2.93	4.99	6.77	8.80
Peso volumétrico seco	g./cm ³	1.906	1.952	2.002	1.955
Densidad máxima (g./cm³)					1.998
Humedad óptima (%)					10.9



LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo, Mario Antonio TECNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 29. Certificado de ensayo



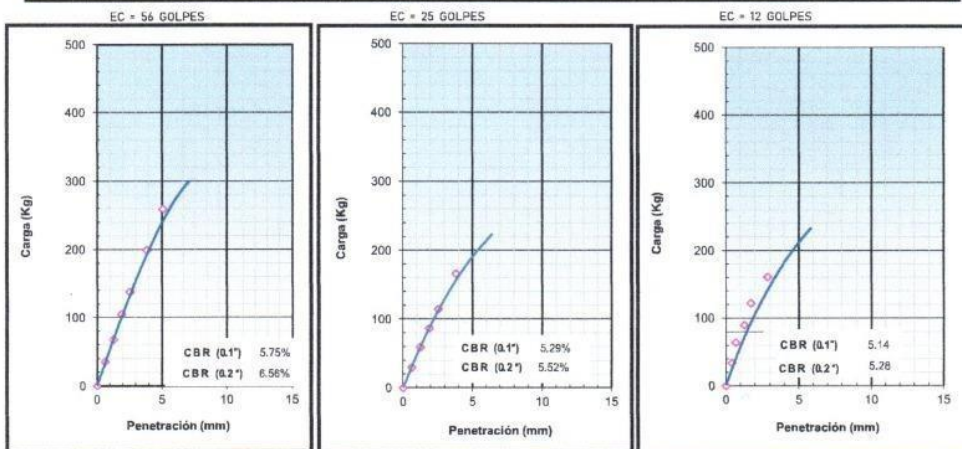
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 100 Y E 111 - ASTM D 4318/07 - AASHTO T-99 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 006+120
CALICATA : C-04
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE



MÉTODO DE COMPACTACIÓN : C
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.985
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.9
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.882

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	5.75	0.2"	6.56
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.42	0.2"	6.25

RESULTADOS:			
C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.75 (%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.42 (%)

OBSERVACIONES:

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. REVISADO
CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 0536661086	Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 30. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 100 Y E 101 - ASTM D 4318/07 - AASHTO T-89 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCA YALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCA YALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 006+120
CALICATA : C-04
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

COMPACTACIÓN						
Molde N.º	5		6		7	
Capas N.º	5		5		5	
Goipes por capa N.º	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12714	12814	12496	12714	12814	12496
Peso de molde (g)	8234	8234	8226	8234	8234	8226
Peso del suelo húmedo (g)	4480	4580	4270	4480	4580	4270
Volumen del molde (cm³)	2096	2096	2094	2096	2096	2094
Densidad húmeda (g/cm³)	2.137	2.185	2.039	2.137	2.185	2.039
Tara (N.º)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	481.5	4571.9	540.3	481.5	4571.9	540.3
Peso suelo seco + tara (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua (g)	32.48	397.5	36.82	32.48	397.5	36.82
Peso de suelo seco (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Contenido de humedad (%)	7.23	9.52	7.31	7.23	9.52	7.31
Densidad seca (g/cm³)	2.003	2.000	1.910	2.003	2.000	1.910

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN mm	CARGA STAND. kg/cm²	MOLDE N.º				MOLDE N.º				MOLDE N.º			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		10	58.2			8	50.5			6	39.3		
1.270		23	138.9			19	101.0			14	75.5		
1.905		34	170.3			28	143.8			20	106.0		
2.540	70.310	42	207.7	219.0	15.4	35	175.0	184.6	13.0	25	128.3	135.5	9.5
3.810		65	315.1			54	264.5			39	192.2		
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		10	58.2			8	50.5			6	39.3		
1.016		126	599.9			105	501.9			75	361.77		
12.700													

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO Carlos Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 31. Certificado de ensayo



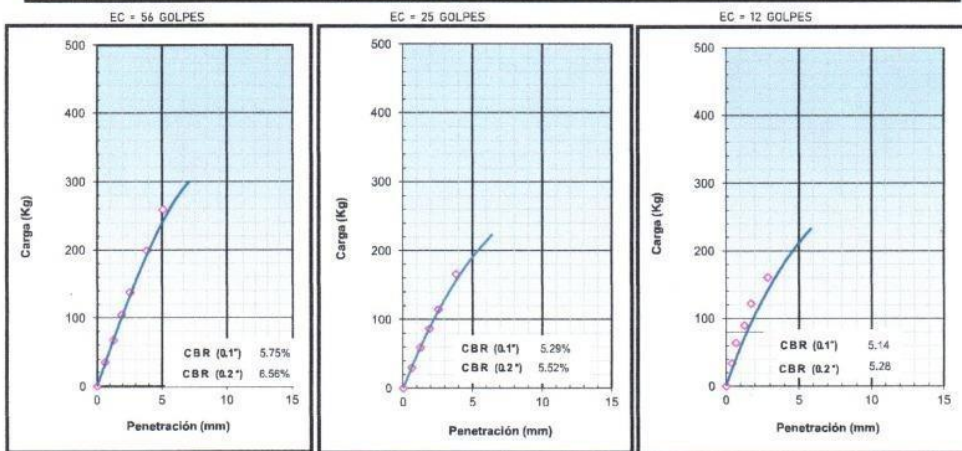
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 100 Y E 111 - ASTM D 4318/07 - AASHTO T-99 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAVALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAVALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 006+120
CALICATA : C-04
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE



MÉTODO DE COMPACTACIÓN : C
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.985
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.9
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.882

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1":	5.75	0.2":	6.56
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1":	5.42	0.2":	6.25

RESULTADOS:			
C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.75 (%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.42 (%)

OBSERVACIONES:

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. REVISADO
CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 0536661088	Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 32. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/07 - AASHTO T-99 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dtto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA + 1.8%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

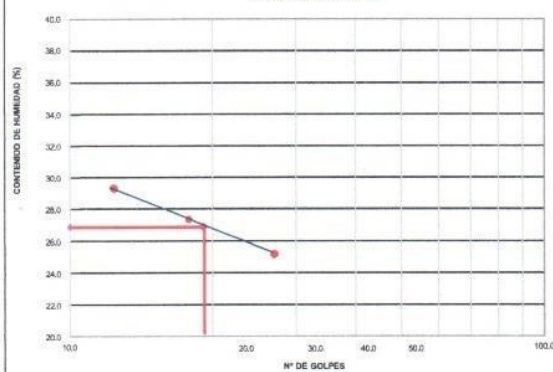
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRIO	50	36	33
TARRIO + SUELO HÚMEDO	71.15	57.41	66.30
TARRIO + SUELO SECO	57.19	54.43	54.17
AGUA	23.96	22.98	22.23
PESO DEL TARRIO	24.58	22.46	22.84
PESO DEL SUELO SECO	32.61	31.97	31.33
% DE HUMEDAD	42.81	40.60	38.72
Nº DE GOLPES	15	23	33

LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Nº TARRIO	9	46
TARRIO + SUELO HÚMEDO	44.97	53.80
TARRIO + SUELO SECO	41.25	48.75
AGUA	3.72	4.05
PESO DEL TARRIO	23.35	29.45
PESO DEL SUELO SECO	17.90	19.30
% DE HUMEDAD	20.78	20.98

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	30.62
LÍMITE PLÁSTICO	21.70
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8.92

OBSERVACIONES

Observaciones area for recording test observations.

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA

CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A.
 RUC: 70536661086

REVISADO

CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A.
 Carranza Quevedo Mario Antonio

NOMBRE:
 FECHA: MAYO DEL 2022

NOMBRE:
 FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 33. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

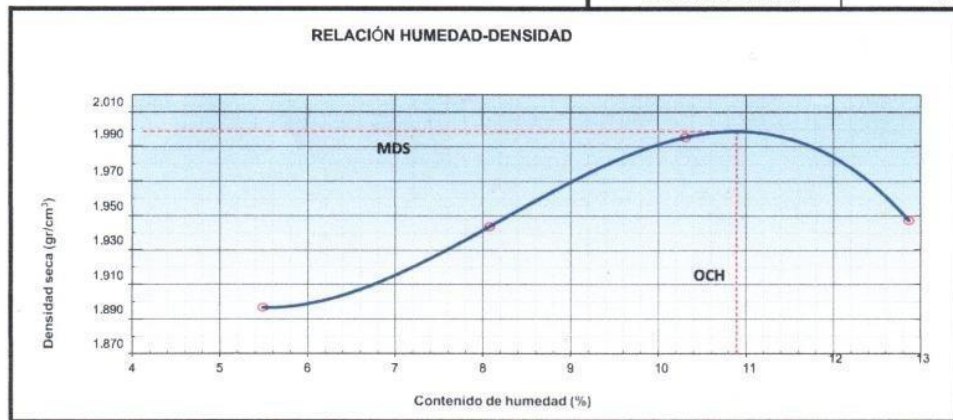
DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTG E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T-89 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACION : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA AL 1.8%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE

MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	N.º	MÉTODO C			
		1	2	3	4
Peso suelo + molde	g.	10237	10420	10606	10583
Peso molde	g.	6148	6148	6148	6148
Peso suelo húmedo compactado	g.	4089	4272	4458	4435
Volumen del molde	cm ³	2096	2096	2096	2096
Peso volumétrico húmedo	g.	1.951	2.038	2.127	2.116
Recipiente N.º		0.0	0.0	0.0	0.0
Peso del suelo húmedo+tara	g.	641.2	661.9	624.1	594.4
Peso del suelo seco + tara	g.	640.3	647.8	602.0	563.8
Tara	g.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g.	18.8	32.3	40.8	49.6
Peso del suelo seco	g.	640.3	647.8	602.0	563.8
Contenido de agua	%	2.93	4.99	6.77	8.80
Peso volumétrico seco	g./cm ³	1.906	1.952	2.002	1.955
Densidad máxima (g./cm³)					1.98
Humedad óptima (%)					10.8



LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	REVISADO
CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661088	CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A. [Signature]
NOMBRE: [Signature]	NOMBRE: [Signature] Quevedo Mario Antonio
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022 TÉCNICO DE LABORATORIO

ANEXOS 34. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T-69 Y T-80

TEISIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACION : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA AL 1.8% **MATERIAL** : TERRENO PROPIO
PROF. (metros) : 1.50m **SOLICITANTE** : Castillo Olivares, Yacenia M.
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE **FECHA DEL ENSAYO** : May-2022

COMPACTACIÓN						
Molde N.º	18		19		20	
Capas N.º	5		5		5	
Golpes por capa N.º	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11279	11368	12660	11279	11368	12660
Peso de molde (g)	6796	6796	8362	6796	6796	8362
Peso del suelo húmedo (g)	4483	4572	4298	4483	4572	4298
Volumen del molde (cm³)	2087	2087	2097	2087	2087	2097
Densidad húmeda (g/cm³)	2.148	2.191	2.050	2.148	2.191	2.050
Tara (N.º)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	481.5	4571.9	540.3	481.5	4571.9	540.3
Peso suelo seco + tara (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua (g)	32.48	397.5	36.82	32.48	397.5	36.82
Peso de suelo seco (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Contenido de humedad (%)	7.23	9.52	7.31	7.23	9.52	7.31
Densidad seca (g/cm³)	2.003	2.000	1.910	2.003	2.000	1.910

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N.º				MOLDE N.º				MOLDE N.º			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		11	62.9			9	54.3			7	42.1		
1.270		27	137.6			23	116.6			16	86.6		
1.905		39	193.7			33	163.3			23	119.9		
2.540	70.310	46	226.3	240.7	17.0	38	190.5	202.7	14.3	27	139.4	148.4	10.5
3.810		70	338.4			58	283.9			42	206.1		
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		10	58.2			8	50.5			6	39.3		
10.160		126	599.9			105	501.9			75	361.77		
12.700													

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 35. Certificado de ensayo más resina



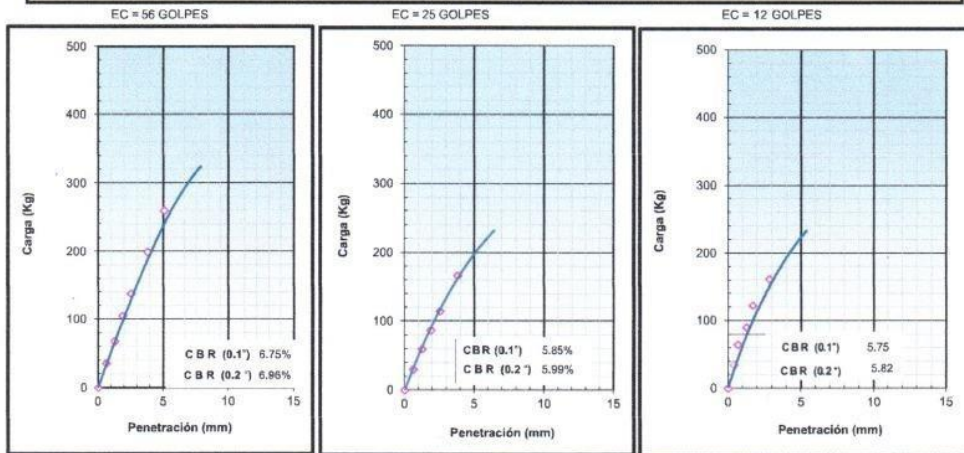
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MT2, E-110, Y-E-111 - ASTM D 4318/17 - AASHTO T-99 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA 1.8%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yacania M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE



METODO DE COMPACTACIÓN : C
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.982
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.85
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.879

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	6.75	0.2"	6.96
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	5.50	0.2"	6.02

RESULTADOS:

C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	6.75 (%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	5.50 (%)

OBSERVACIONES:

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	REVISADO
CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A. RUC: 70536661086	CARRANZA QUEVEDO Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 36. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

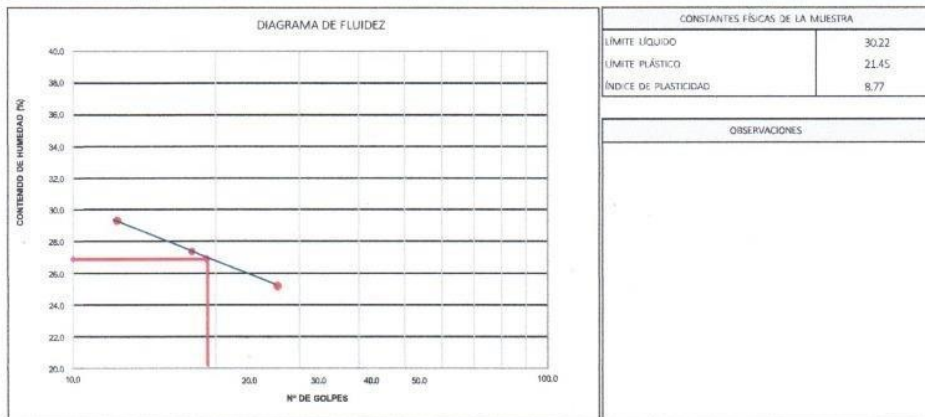
DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4241/77 - AASHO T-89 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dpto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA + 3%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

LÍMITE LÍQUIDO				
Nº TARRO	25	31	7	
TARRO + SUELO HÚMEDO	82.09	79.94	66.18	
TARRO + SUELO SECO	68.36	61.18	54.26	
AGUA	13.73	12.76	11.92	
PESO DEL TARRO	36.05	29.51	23.23	
PESO DEL SUELO SECO	32.31	31.67	31.03	
% DE HUMEDAD	42.49	40.29	38.41	
Nº DE GOLPES	15	23	33	

LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD				
Nº TARRO	9	46		
TARRO + SUELO HÚMEDO	44.97	52.90		
TARRO + SUELO SECO	41.25	48.75		
AGUA	3.72	4.05		
PESO DEL TARRO	23.35	29.45		
PESO DEL SUELO SECO	17.90	19.30		
% DE HUMEDAD	20.78	20.98		



LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536861086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 37. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 100 Y E 111 - ASTM D 4318/77 - AASH T-99 Y T-93

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA AL 3%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	N.º	MÉTODO C			
		1	2	3	4
Peso suelo + molde	g.	10259	10442	10628	10606
Peso molde	g.	6148	6148	6148	6148
Peso suelo húmedo compactado	g.	4111	4294	4480	4458
Volumen del molde	cm ³	2096	2096	2096	2096
Peso volumétrico húmedo	g.	1.961	2.049	2.138	2.127
Recipiente N.º		0.0	0.0	0.0	0.0
Peso del suelo húmedo+tara	g.	641.2	661.9	624.1	594.4
Peso del suelo seco + tara	g.	640.3	647.8	602.0	563.8
Tara	g.	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua	g.	18.8	32.3	40.8	49.6
Peso del suelo seco	g.	640.3	647.8	602.0	563.8
Contenido de agua	%	2.93	4.99	6.77	8.80
Peso volumétrico seco	g./cm ³	1.906	1.952	2.002	1.955
Densidad máxima (g./cm³)					1.997
Humedad óptima (%)					10.79



LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661088	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Garza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 38. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 100 Y E 101 - ASTM D 4254/77 - AASHTO T-99 y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA AL 3%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

COMPACTACIÓN						
Molde N.º	18		19		20	
Capas N.º	5		5		5	
Golpes por capa N.º	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	11279	11368	12660	11279	11368	12660
Peso de molde (g)	6796	6796	8362	6796	6796	8362
Peso del suelo húmedo (g)	4483	4572	4298	4483	4572	4298
Volumen del molde (cm ³)	2087	2087	2097	2087	2087	2097
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.148	2.191	2.050	2.148	2.191	2.050
Tara (N.º)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	481.5	4571.9	540.3	481.5	4571.9	540.3
Peso suelo seco + tara (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua (g)	32.48	397.5	36.82	32.48	397.5	36.82
Peso de suelo seco (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Contenido de humedad (%)	7.23	9.52	7.31	7.23	9.52	7.31
Densidad seca (g/cm ³)	2.003	2.000	1.910	2.003	2.000	1.910

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N.º				MOLDE N.º				MOLDE N.º			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		11	62.9			9	54.3			7	42.1		
1.270		27	137.6			23	116.6			16	86.6		
1.905		39	193.7			33	163.3			23	119.9		
2.540	70.310	46	226.3	240.7	17.0	38	190.5	202.7	14.3	27	139.4	148.4	10.5
3.810		70	338.4			58	283.9			42	206.1		
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		10	58.2			8	50.5			6	39.3		
10.160		126	599.9			105	501.9			75	361.77		
12.700													

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 39. Certificado de ensayo más resina



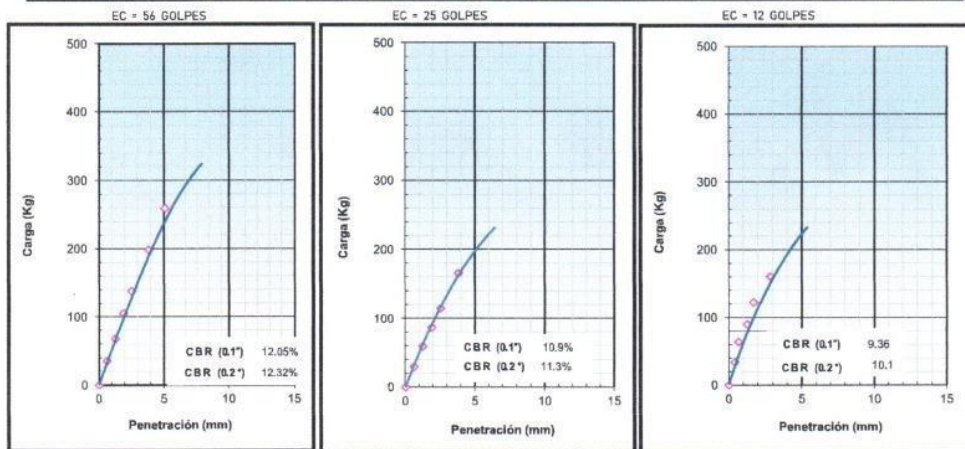
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 100 Y E 101 - ASTM D 4218/17 - AASHTO T-99 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA 3%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE



MÉTODO DE COMPACTACIÓN : C
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.997
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.79
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.894

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	12.05	0.2"	12.32
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	10.68	0.2"	10.92

RESULTADOS:

C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	12.05 (%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	10.68 (%)

OBSERVACIONES:

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	
	CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. REVISADO
NOMBRE: CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536861086	NOMBRE: Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 40. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MIC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/07 - AASHTO T-69 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dpto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA + 6%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

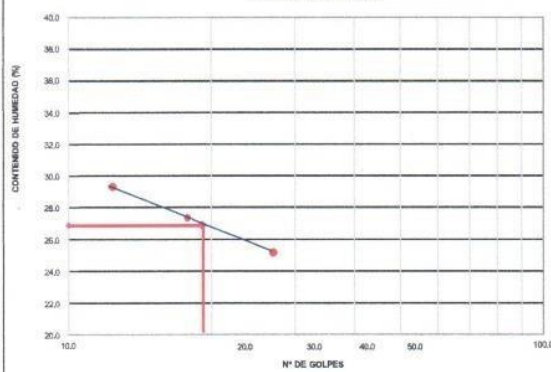
LÍMITE LÍQUIDO

Nº TARRO	33	19	15
TARRO + SUELO HÚMEDO	72.77	65.08	70.06
TARRO + SUELO SECO	60.23	53.37	58.16
AGUA	12.54	11.71	11.90
PESO DEL TARRO	29.89	23.20	29.62
PESO DEL SUELO SECO	30.84	30.17	29.54
% DE HUMEDAD	40.66	38.81	36.90
Nº DE GOLPES	15	23	33

LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

Nº TARRO	17	54
TARRO + SUELO HÚMEDO	50.93	47.31
TARRO + SUELO SECO	47.32	43.39
AGUA	3.60	3.92
PESO DEL TARRO	29.42	24.09
PESO DEL SUELO SECO	17.90	19.30
% DE HUMEDAD	20.11	20.11

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	29.89
LÍMITE PLÁSTICO	21.2
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	8.44

OBSERVACIONES

Observaciones area for recording test observations.

LABORATORIO CABA INGENIERIA & GEOTECNIA

CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.
 RUC: 20536561086

NOMBRE:
 FECHA: MAYO DEL 2022

REVISADO

CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.

NOMBRE: *Yvianza Quevedo Mario Antonio*
 FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 41. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 100 Y E 101 - ASTM D 4348/17 - AASHTO T-99 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA AL 6%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

MÉTODO C						
DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO	N.º	1	2	3	4	
Peso suelo + molde	g.	10237	10420	10606	10583	
Peso molde	g.	6148	6148	6148	6148	
Peso suelo húmedo compactado	g.	4089	4272	4458	4435	
Volumen del molde	cm ³	2096	2096	2096	2096	
Peso volumétrico húmedo	g.	1.951	2.038	2.127	2.116	
Recipiente N.º		0.0	0.0	0.0	0.0	
Peso del suelo húmedo+tara	g.	641.2	661.9	624.1	594.4	
Peso del suelo seco + tara	g.	622.3	629.8	584.0	545.8	
Tara	g.	0.0	0.0	0.0	0.0	
Peso de agua	g.	18.9	32.1	40.1	48.6	
Peso del suelo seco	g.	622.3	629.8	584.0	545.8	
Contenido de agua	%	3.03	5.09	6.87	8.90	
Peso volumétrico seco	g./cm ³	1.894	1.940	1.990	1.943	
Densidad máxima (g./cm³)						2.009
Humedad óptima (%)						10.77



LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 70536661086	REVISADA S.A. CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A.
NOMBRE: _____ FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: _____ FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 42. Certificado de ensayo más resina



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTC E 10 Y E 11 - ASTM D 4216/7 - AASHTO T-89 Y T-99

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA AL 6%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

COMPACTACIÓN						
Molde N.º	5		6		7	
Capas N.º	5		5		5	
Golpes por capa N.º	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12714	12814	12496	12714	12814	12660
Peso de molde (g)	8234	8234	8226	8234	8234	8362
Peso del suelo húmedo (g)	4480	4580	4270	4480	4580	4298
Volumen del molde (cm ³)	2096	2096	2094	2096	2096	2097
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.137	2.185	2.039	2.137	2.185	2.050
Tara (N.º)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	549.5	4580.2	608.5	549.5	4580.2	540.3
Peso suelo seco + tara (g)	512.0	4167.7	566.5	512.0	4167.7	503.5
Peso de tara (g)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peso de agua (g)	32.48	397.5	36.82	32.48	397.5	36.82
Peso de suelo seco (g)	449.0	4174.4	503.5	449.0	4174.4	503.5
Contenido de humedad (%)	7.23	9.52	7.31	7.23	9.52	7.31
Densidad seca (g/cm ³)	2.003	2.000	1.910	2.003	2.000	1.910

EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN		DIAL	EXPANSIÓN	
				mm	%		mm	%		mm	%
NO EXPANSIVO											

PENETRACIÓN													
PENETRACIÓN mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N.º				MOLDE N.º				MOLDE N.º			
		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN		CARGA		CORRECCIÓN	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		11	62.9			9	54.3			7	42.1		
1.270		27	137.6			23	116.6			16	86.6		
1.905		39	193.7			33	163.3			23	119.9		
2.540	70.310	42	207.7	219.0	15.4	35	175.0	184.6	13.0	25	128.3	135.5	9.5
3.810		65	315.1			54	264.5			39	192.2		
0.000		80	385.1	382.1	17.9	67	322.9	320.6	15.0	48	233.9	232.4	10.9
0.635		103	492.5			86	412.4			61	297.8		
10.160		120	571.9			100	478.5			71	345.09		
12.700													

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022	NOMBRE: FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 43. Certificado de ensayo más resina



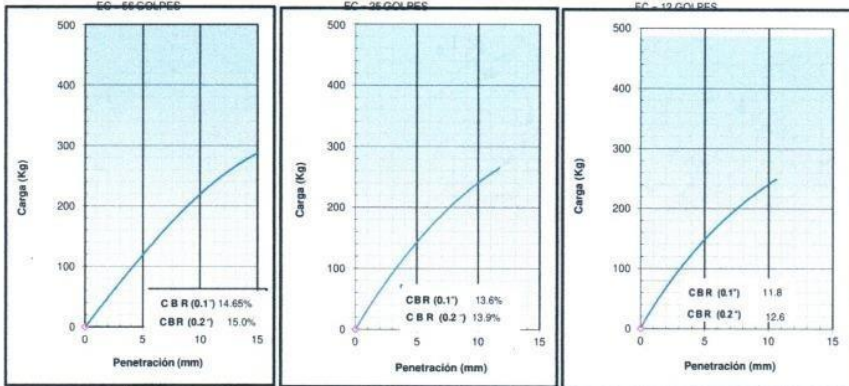
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DE LÍMITES LÍQUIDO, PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD

MTD E 110 Y E 111, ASTM D 4318-17, AASHTO T 69 Y T 90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Deplo. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dto. CURIMANA
PROGRESIVA : km 003+120
CALICATA : MUESTRA 6%
PROF. (metros) : 1.50m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
MATERIAL : TERRENO PROPIO
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : May-2022

GRÁFICO DE PENETRACIÓN DE



METODO DE COMPACTACIÓN : C
MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 2.009
ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 10.77
95% MÁXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.906

C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	14.65	0.2"	15.00
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	11.78	0.2"	13.65

RESULTADOS

C.B.R. al 100% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	14.65 (%)
C.B.R. al 95% de la M.D.S. (%)	0.1"	=	11.78 (%)

OBSERVACIONES:

LABORATORIO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA	REVISADO CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A.
CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A. NOMBRE: 20536681086	Carranza Quevedo Mario Antonio NOMBRE: TÉCNICO DE LABORATORIO
FECHA: MAYO DEL 2022	FECHA: MAYO DEL 2022

ANEXOS 44. Certificado de ensayo



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

MTS E 110 Y E 111 - ASTM D 4318/97 - AASHTO T-99 Y T-90

TESIS : ADICIÓN DE RESINA DE PLÁTANO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE DE LA CARRETERA DE CURIMANA, UCAYALI-2022
UBICACIÓN : Depto. UCAYALI, Prov. PADRE ABAD, Dpto. CURIMANA
MATERIAL : TERRENO PROPIO
PROF. (metros) : 150m
CONCEPTO : EVALUACIÓN DE MATERIALES SUBRASANTE
SOLICITANTE : Castillo Olivares, Yecenia M.
FECHA DEL ENSAYO : Jul-2022

Resultados obtenidos de los ensayos con las condiciones y políticas del laboratorio CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.

Ensayos	Descripción	C-1	C-2	C-3	1.8% C-1	1.8% C-2	1.8% C-3	3% C-1	3% C-2	3% C-3	6% C-1	6% C-2	6% C-3
Proctor Modificado	Densidad Máxima Seca (gr/cm ³)	1,978	1,981	1,985	1,982	2,031	2,035	1,997	2,046	2,050	2,009	2,058	2,062
	Contenido de Humedad %	10,9	10,9	10,9	10,85	10,85	10,85	10,79	10,79	10,79	10,77	10,77	10,77
Límite de Consistencia	Límite Líquido	31,24	30,98	27,25	30,6	30,4	26,7	30,22	29,99	26,26	29,89	29,63	25,67
	Límite Plástico	22,01	21,9	18,21	21,7	24,6	17,9	21,45	21,34	17,34	21,2	21,09	17,1
	Índice de Plasticidad	9,23	9,08	9,04	8,92	8,8	8,76	8,77	8,65	8,61	8,69	8,57	8,53
CBR	CBR 0.1" para el 100%	5,45	5,55	5,62	6,75	6,85	6,92	12,05	12,15	12,22	14,65	14,75	14,82
	CBR 0.1" para el 95%	5,03	5,13	5,3	5,5	5,6	5,67	10,68	10,78	10,85	11,78	11,88	11,95

Nota:

- Está prohibido reproducir o modificar el informe de ensayo, total o parcialmente, sin la autorización del laboratorio.
- Los resultados de los ensayos solo corresponden a la muestra proporcionadas por el solicitante.

LABORATORIO CABA INGENIERIA & GEOTECNIA CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A. RUC: 20536661086	REVISADO Modesto José Pérez Sa Ingeniero Geologo CIP: 35782	CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A. Carranza Quevedo Mario Antonio TÉCNICO DE LABORATORIO
NOMBRE:	NOMBRE:	
FECHA: JULIO DEL 2022	FECHA: JULIO DEL 2022	

ANEXOS 45 Certificación de calibración



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2230 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 523-2021
Fecha de emisión : 2021-11-16

1. Solicitante : CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A

Dirección : OTR.HUASCARAN MZA. L LOTE. 26 A.V. HUASCARAN - CHACLACAYO - LIMA

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE

Marca de Copa : NO INDICA
Modelo de Copa : NO INDICA
Serie de Copa : NO INDICA

Contómetro : ANALÓGICO
Marca de Contómetro : NO INDICA
Modelo de Contómetro : NO INDICA
Serie de Contómetro : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración

LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
15 - NOVIEMBRE - 2021

4. Método de Calibración

Por Comparación con instrumentos Certificados por el INACAL - DM.
Tomando como referencia la Norma ASTM D 4318.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

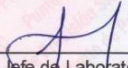
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,0	22,0
Humedad %	75	75

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXOS 46. Certificación de calibración



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2230 - 2021

Página : 2 de 2

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE								RANURADOR		
CONJUNTO DE LA CAZUELA					BASE			EXTREMO CURVADO		
DIMENSIONES	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c

DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDAD DE LA COPA	Copa desde la guía del espesor a base	ESPESOR	LARGO	ANCHO	ESPESOR	BORDE CORTANTE	ANCHO
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
MEDIDA TOMADA	53,49	1,92	23,55	45,46	47,49	147,77	123,90	10,10	2,71	13,30
	53,50	2,11	23,55	45,50	47,44	147,78	123,94	10,10	2,72	13,32
	53,49	1,74	23,55	45,51	47,47	147,52	123,78	10,11	2,52	13,35
	53,35	2,13	23,65	45,35	47,53	146,73	123,73	10,10	2,61	13,35
	53,52	1,91	23,60	45,27	47,52	146,68	123,88	10,12	2,70	13,30
	53,48	2,09	23,60	45,30	47,50	147,60	123,90	10,11	2,65	13,30
PROMEDIO	53,47	1,98	23,58	45,40	47,49	147,35	123,86	10,11	2,65	13,32
MEDIDAS STANDARD	54	2	27	47	50	150	125	10	2	13,5
TOLERANCIA ±	0,5	0,1	0,5	1,0	2,0	2,0	2,0	0,05	0,1	0,1
ERROR	-0,53	-0,02	-3,42	-1,60	-2,51	-2,65	-1,15	0,11	0,65	-0,18

	Rango según norma	Medida encontrada
Resiliencia	77 % a 90 %	79 %

FIN DEL DOCUMENTO



[Firma]
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

ANEXOS 47. Certificación de calibración



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2228 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 523-2021
Fecha de emisión : 2021-11-16

1. Solicitante : CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A.
Dirección : OTR.HUASCARAN MZA. L LOTE. 26 A.V. HUASCARAN - CHACLACAYO - LIMA

2. Instrumento de Medición : MOLDE PROCTOR 4"

Marca : NO INDICA
Serie : NO INDICA
Material : FIERRO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. JOSE LEAL NRO 1526 - LINCE - LIMA
15 - NOVIEMBRE - 2021

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

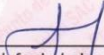
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	21,0	20,3
Humedad %	71	72

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Angeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXOS 48. Certificación de calibración

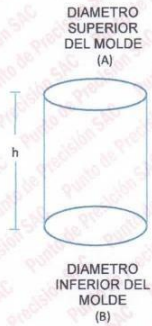


PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2228 - 2021

Página : 2 de 2


DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



N° DE MEDICIONES	DIAMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	101,60	101,57	116,41
2	101,60	101,57	116,40
3	101,61	101,63	116,40
4	101,60	101,59	116,41
5	101,63	101,60	116,40
6	101,61	101,59	116,40
PROMEDIO	101,61	101,59	116,40
ESTÁNDAR	101,60	101,60	116,40
TOLERANCIAS (±)	0,40	0,40	0,50
ERROR	0,01	-0,01	0,00
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	944 cm ³		

FIN DEL DOCUMENTO




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

ANEXOS 49. Certificación de calibración



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2229 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 523-2021
Fecha de emisión : 2021-11-16

1. Solicitante : CABA INGENIERÍA & GEOTECNIA S.A

Dirección : OTR.HUASCARAN MZA. L LOTE. 26 A.V. HUASCARAN - CHACLACAYO - LIMA

2. Instrumento de Medición : MOLDE PROCTOR 6"

Marca : NO INDICA

Serie : NO INDICA

Material : FIERRO

Color : PLATEADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicados ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precision S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. JOSE LEAL NRO. 1526 - LINCE - LIMA
15 - NOVIEMBRE - 2021

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM D 698 - ASTM D 1557.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	INACAL - DM

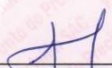
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	20,4	20,3
Humedad %	72	72

7. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXOS 50. Certificación de calibración



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2229 - 2021

Página : 2 de 2

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



N° DE MEDICIONES	DIAMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIAMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,38	151,79	116,52
2	152,05	151,70	116,50
3	152,03	151,82	116,52
4	152,05	151,90	116,58
5	152,00	151,89	116,62
6	152,03	151,79	116,59
PROMEDIO	152,09	151,81	116,56
ESTÁNDAR	152,40	152,40	116,40
TOLERANCIAS (±)	0,70	0,70	0,50
ERROR	-0,31	-0,59	0,16
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	2114 cm ³		

FIN DEL DOCUMENTO



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106

www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

ANEXOS 51. Certificación de calibración



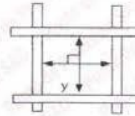
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2251 - 2021

Página : 2 de 2

8. Resultados

MEDIDAS TOMADAS										PROMEDIO	ESTÁNDAR	ERROR	DESVIACIÓN ESTÁNDAR MÁXIMA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
mm														
19,10	19,08	19,30	19,02	18,98	18,96	19,02	19,40	19,11	19,06	19,10	19,00	0,10	0,446	0,136
19,02	18,96	19,02	18,98	19,06	19,40	19,08	19,30	19,10	19,11					
18,98	19,40	19,10	19,02	19,30	19,02	19,06	18,98	19,08	18,96					
19,30	19,02	18,98	18,96	19,08	19,11	19,10	19,02	19,40	19,06					
19,08	18,96	19,40	19,10	19,02	18,98	19,30	19,11	18,06	19,02					



FIN DEL DOCUMENTO



[Signature]
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631

ANEXOS 52. Certificación de calibración



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL - 2251 - 2021

Página : 1 de 2

Expediente : T 523-2021
Fecha de Emisión : 2021-11-16

1. Solicitante : CABA INGENIERIA & GEOTECNIA S.A

Dirección : OTR.HUASCARAN MZA. L.LOTE. 26 A.V. HUASCARAN -
CHAACLACAYO - LIMA

2. Instrumento de Medición : TAMIZ

Tamiz N° : 3/4 pulg

Diametro de Tamiz : 8 pulg

Marca : GRAN TEST

Serie : 15669

Material : BRONCE

Color : DORADO

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido calibrado probado y verificado usando patrones certificados con trazabilidad a la Dirección de Metrología del INACAL y otros.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

Punto de Precisión S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. Lugar y fecha de Calibración
LABORATORIO DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
15 - NOVIEMBRE - 2021

4. Método de Calibración
Calibración efectuada por comparación directa con patrones de longitud calibrados, tomando como referencia la norma ASTM E 11-09.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM21 - C - 0136 - 2021	SISTEMA INTERNACIONAL

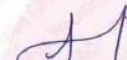
6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	22,4	22,4
Humedad %	64	64

7. Observaciones

- Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde con el número de certificado y fecha de calibración de la empresa PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.
- (*) La desviación estandar encontrada no excede a la desviación estandar máxima de la tabla 1 según la norma ASTM E11-09.




Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152631



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, REYNOSO OSCANOVA JAVIER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Adición de resina de plátano para la estabilización de la subrasante en la carretera de Curimana, Ucayali-2022", cuyo autor es CASTILLO OLIVARES YECENIA MELINA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 22 de Julio del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
REYNOSO OSCANOVA JAVIER DNI: 20072967 ORCID: 0000-0002-1002-0457	Firmado electrónicamente por: JREYNOSOOS el 23- 07-2022 20:10:54

Código documento Trilce: TRI - 0361997