



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Benites Rodriguez, Deiby Angel (orcid.org/ 0000-0002-8394-6314)

Villar Medina, William Igor (orcid.org/ 0000-0002-6471-7372)

ASESOR:

Mg. Martell Ortiz, Juan Carlos (orcid.org/0009-0008-0023-548X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TRUJILLO – PERÚ
2023**



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MARTELL ORTIZ JUAN CARLOS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.", cuyos autores son BENITES RODRIGUEZ DEIBY ANGEL, VILLAR MEDINA WILLIAM IGOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, 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.

TRUJILLO, 27 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MARTELL ORTIZ JUAN CARLOS DNI: 47194499 ORCID: 0009-0008-0023-548X	Firmado electrónicamente por: JMARTELLOR el 11- 12-2023 14:54:16

Código documento Trilce: TRI - 0667185

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, BENITES RODRIGUEZ DEIBY ANGEL, VILLAR MEDINA WILLIAM IGOR estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
BENITES RODRIGUEZ DEIBY ANGEL DNI: 46588685 ORCID: 0000-0002-8394-6314	Firmado electrónicamente por: DRODRIGUEZ el 04- 12-2023 13:23:22
VILLAR MEDINA WILLIAM IGOR DNI: 76941893 ORCID: 0000-0002-6471-7372)	Firmado electrónicamente por: WVILLARME20 el 04- 12-2023 23:47:34

Código documento Trilce: INV - 1419314

ÍNDICE DE CONTENIDOS



DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	ii
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
I. INTRODUCCIÓN.....	10
II. MARCO TEÓRICO	17
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y diseño de investigación	24
3.2. Variables y operacionalización.....	25
3.3. Población, muestra y muestreo.....	26
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5. Procedimientos	29
3.6. Método de análisis de datos.....	31
3.7. Aspectos éticos	31
IV. RESULTADOS	32
V. DISCUSIÓN.....	49
VI. CONCLUSION.....	53
VII. RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ANEXOS	61



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen del Análisis Granulométrico.	34
Tabla 2. Resumen de clasificación SUCS y Aashto.....	34
Tabla 3. Resumen del Límite de Consistencia.....	37
Tabla 4. Relación del Límite Líquido con la adición de ambos aditivos.	37
Tabla 5. Resumen de CBR-MDS-OCH patrón.....	39
Tabla 6. Relación del CBR con la adición de ambos aditivos.	40
Tabla 7. Resumen Relación de MDS con la adición.	42
Tabla 8. Resumen del OCH.....	44
Tabla 9. Prueba ANOVA para el CBR.	46
Tabla 10. Prueba ANOVA para MDS.....	46
Tabla 11. Prueba ANOVA para OCH.....	47
Tabla 12. Prueba ANOVA para Límite Líquido.	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Procedimiento de investigación	30
Figura 2. Profundidad a 1.50 m, calicata N° 5.	32
Figura 3. Excavación de la calicata N°4.	32
Figura 4. Excavación calicata N° 13.	32
Figura 5. Calicata N° 9.	32
Figura 6. Recepción del aditivo CON-AID y Ceniza de Bagazo.	33
Figura 7. Recepción de las muestras de las calicatas.....	33
Figura 8. Cuarteo de la muestra.	35
Figura 9. Lavado de muestra malla N° 200.	35
Figura 10. Pesado de muestra seca.....	35
Figura 11. Secado de muestra.	35
Figura 12. Ensayo de Granulometría de la calicata N°9.....	36
Figura 13. Peso del material que pasa de las mallas.	36
Figura 14. Ensayo del L.L. con la Casagrande.....	36
Figura 15. Secado eh horno del ensayo de L.L.	36
Figura 15. Grafica del LL + adición del CON-AID y caña de bagazo.....	38
Figura 17. LL con 2.0% CON-AID + 15% CBCA.	39
Figura 18. LL con 1.5% CON-AID + 15% CBCA.	39
Figura 19. Grafica del CBR+adición del CON-AID y caña de bagazo	41
Figura 20. CBR con 2.0% CON-AID + 15% CBCA.....	41
Figura 21. CBR con 1.5% CON-AID + 10% CBCA.....	41
Figura 22. Grafica del MDS.	43
Figura 23. Grafica de OCH.	44
Figura 24. Recepción de muestra en laboratorio INGEMAT	305
Figura 25. Inicio del proceso de cuarteo manual	305
Figura 26. Muestras cuarteadas	306
Figura 27. Lavado de muestras	306
Figura 28. Colocación de muestras en el horno de secado.....	307
Figura 29. Muestras colocadas en el horno de secado luego de ser lavadas	307
Figura 30. Pesado de muestra total para iniciar ensayo de granulometría.....	308
Figura 31. Ensayo de granulometría de las muestras	308
Figura 32. Pesaje de muestras para obtener el peso retenido	309
Figura 33. Ensayo de granulometría de C-07.....	309
Figura 34. Ensayo de líquido de las muestras.....	310
Figura 35. Ensayo de líquido de la muestra C-09.....	310
Figura 36. Ensayo de líquido de la muestra C-05.....	311
Figura 37. Determinación del peso húmedo para el ensayo del contenido de humedad	311
Figura 38. Ensayo de gravedad específica, peso de fiola	312



Figura 39. Ensayo de gravedad específica, colocación de agua destilada	312
Figura 40. Colocación de muestra para el ensayo de proctor modificado	313
Figura 41. Molde compactado para pesar del ensayo de Proctor modificado,	313
Figura 42. Inicio del ensayo de CBR de las muestras C-2 y C-8.....	314
Figura 43. Ensayo de Proctor modificado con adición de CON-AID y CBCA.....	314
Figura 44. Pesaje del aditivo CON-AID para mezclarse con la muestra	315
Figura 45. Inicio del ensayo de Proctor modificado con aditivo CON-AID y CBCA	315
Figura 46. Muestra compactada para determinar su peso	316
Figura 47. Ensayo de límite líquido con la adición de aditivo CON-AID y CBCA....	316



RESUMEN

La presente investigación tiene como principal objetivo determinar cómo influye el aditivo CON-AID y la ceniza de bagazo en la estabilización de subrasante en el desvío Santa Elena, de San Pedro de Lloc, en el cual se aplicó una metodológica de diseño experimental, aplicado, de alcance explicativo en donde se realiza sin proceder alterar datos del estudio. Por otra parte, nos muestra una población y muestra de 14 calicatas en donde se empleará el uso de 3 porcentajes de aditivo CON-AID y 3 porcentajes de CBC, su posterior análisis estadístico que permitirá dar credibilidad a los resultados anexados y así poder determinar la adición de CON-AID y CBCA en la estabilización de la subrasante. Como resultados se obtuvo que el porcentaje óptimo de adición es el 1.5% CON-AID con 10% CBCA logrando obtener como resultados un valor de .833 g/cm³ de MDS con un 10% de OCH y un valor de CBR de 22.38% siendo clasificado como un subrasante estabilizada y muy buena. Concluyendo que, la adición de aditivo CON-AID y CBCA influye positivamente sobre las propiedades físicas y mecánicas de la subrasante del desvío Santa Elena.

Palabras clave: Aditivo CON-AID, ceniza de bagazo de caña de azúcar, CBR, límite líquido, máxima densidad seca.



ABSTRACT

The main objective of this research is to determine how the CON-AID additive and bagasse ash influence the stabilization of the subgrade in the Santa Elena bypass, in San Pedro de Lloc, in which an experimental, applied design methodology was applied. of explanatory scope where it is carried out without altering study data. On the other hand, it shows us a population and sample of 14 pits where the use of 3 percentages of CON-AID additive and 3 percentages of CBC will be used, its subsequent statistical analysis that will allow giving credibility to the attached results and thus being able to determine the addition of CON-AID and CBCA in subgrade stabilization. As results, it was obtained that the optimal addition percentage is 1.5% CON-AID with 10% CBCA, achieving a value of .833 g/cm³ of MDS with 10% OCH and a CBR value of 22.38%. classified as a stabilized and very good subgrade. Concluding that, the addition of CON-AID and CBCA additive positively influences the physical and mechanical properties of the subgrade of the Santa Elena diversion.

Keywords: CON-AID additive, sugarcane bagasse ash, CBR, liquid limit, maximum dry density



I. INTRODUCCIÓN

A **nivel internacional**, la calidad del suelo juega un papel vital para brindar una sólida base para la construcción de carreteras. Sin embargo, el suelo natural no siempre posee las propiedades necesarias para soportar el impacto del clima y el tráfico. La estabilización del suelo, comúnmente conocida como reparación del suelo, se implementa para hacer frente a este desafío, realizando correcciones mecánicas o químicas para estabilizar para su uso. La estabilización química, que consiste en mezclar cemento con tierra, es la técnica más efectiva, ya que ofrece un mejor valor de compresión, mayor durabilidad en condiciones climáticas extremas y menores costos de mantenimiento y materiales. La selección de tecnologías apropiadas es esencial para garantizar que se cumplan los criterios de viabilidad económica. Actualmente, se están introduciendo nuevas tecnologías para mejorar el valor de los productos de desecho como las cenizas. Estos avances de vanguardia tienen como objetivo no solo mitigar la contaminación ambiental, sino también aumentar el valor de dichos desechos (Romanelli, 2019).

Además, en todos los países, se han realizado una gran cantidad de estudios para beneficiar la calidad que presenta el suelo. Se ha descubierto que productos naturales, un de estos es la conocida ceniza de bagazo de caña de azúcar en adelante CBCA y la ceniza volcánica que tienen altos niveles de CaO, aluminio, sílice, entre otros que pueden beneficiar la salud del suelo al reducir la humedad y aumentar su resistencia. Países como Nicaragua, Ecuador y Colombia se han beneficiado con el uso de estos productos. Sin embargo, dada la diversidad de suelos y otros factores que pueden causar daños en las carreteras, no se ha establecido si estos productos naturales son universalmente recomendados para todo tipo de suelos (Jibaja, 2021).

A pesar de la investigación en curso, todavía queda mucho por aprender, en resumen, al estabilizar el suelo se está aplicando una tecnología innovadora utilizada internacionalmente para mejorar la calidad del suelo (Jibaja, 2021) .A menudo se



utilizan materiales tradicionales como la cal, el cemento y la ceniza, junto con otros materiales duraderos como latas, caucho, aserrín y pet, cuya finalidad es disminuir en el medio ambiente su impacto, el cual es en su mayoría negativo y son causados por la contaminación del suelo. Irán, por ejemplo, emplea materiales descartados y de bajo costo que de otro modo terminarían en vertederos para estabilizar el suelo. En Indonesia, se utilizan varios estabilizadores para el suelo, cuya finalidad es de modificar la estructura que presenta el pavimento y cumplir con las normas nacionales. De manera similar, España tiene una larga historia de uso de ceniza, cal y cemento para estabilizar el suelo y cumplir con los requisitos de la IECA. En Brasil, la calidad del suelo se analiza con base en CBR (Californian Bearing Ratio) y además que logre cumplir las vigentes normas en el país. En general, la estabilización del suelo es un método eficaz para modificar y mejorar las propiedades del suelo (Romanelli, 2019).

De igual forma, se ha observado que en Estados Unidos se ha utilizado la ceniza como sustituto del cemento para pavimentos, variando entre un 20% y un 50%. Por ejemplo, al construir la pista del aeropuerto de Newmark, se implementaron aproximadamente 730.000 toneladas de ceniza, junto con otros materiales. Estos recursos han demostrado ser rentables, con bajos requisitos de mantenimiento incluso después de cinco años de funcionamiento, lo que indica su impresionante durabilidad (Jibaja, 2021).

A **nivel nacional**, el Perú el sector constructivo ha aumentado en gran medida el transporte vial, con el 79% de las vías pavimentadas y el 13,2% pavimentadas localmente, según estudios realizados en 2018. Sin embargo, esto ha generado diversos inconvenientes como abolladuras y fallas, causando daños a la sociedad y a los vehículos. Cabe recalcar, que para poder mejorar el comportamiento de las propiedades que presenta el suelo, diversos estudios de investigadores de La Libertad, Cajamarca, etc. para determinar cuáles son sus propiedades vienen realizando estudio de mecánica de suelos. Para ello, han agregado materiales sólidos y aditivos líquidos al suelo, mejorando propiedades como CBR (Californian Bearing Ratio), densidad máxima y límites de consistencia. Además, han utilizado compuestos de reciclaje y productos naturales como carbón, cal y cenizas de diversas fuentes como lo son la



caña de azúcar, saúco y eucalipto para crear un mejor soporte del suelo, mejorando así la calidad de la infraestructura vial (Montejo, 2018).

Además, es importante mencionar que el MTC de Perú sugiere utilizar ocho tipos específicos de estabilizadores que posean atributos mecánicos y físicos adecuados para poder estabilizar el suelo. En los últimos años se han realizado estudios que han identificado ciertos residuos que sirven como agentes estabilizadores alternativos para construcciones y pavimentos en el Perú. En particular, el uso de aditivo químico se ha convertido en un material fiable para la resistencia y la estabilización. Dada la variedad de suelos en las provincias de Perú, la estabilidad es crucial para evitar daños estructurales. Con ese fin, las investigaciones consideran múltiples factores perjudiciales, incluida la mala calidad del suelo, que requiere la incorporación de materiales modernos y sostenibles que a menudo se consideran desechos (Llauce & Pérez, 2021).

A **nivel regional**, un estudio realizado en Chimbote reveló que el suelo de la región es subóptimo para construir pavimentos resistentes debido a su baja calidad de soporte. Esto plantea un desafío importante para los proyectos de construcción. Sin embargo, un estudio separado que evaluó materiales alternativos descubrió que el CBCA derivado del bagazo para poder utilizarse como estabilizante para mejorar la calidad de la subrasante, lo que a su vez puede mejorar la calidad general de los pavimentos en Chimbote (Capuñay & Pastor, 2020)

Además, Trujillo es una ciudad bulliciosa con mucho tráfico, pero su infraestructura vial es inadecuada debido al suelo arcilloso de baja ley, también conocido como suelo cohesivo. Esto plantea un desafío importante durante el mantenimiento, la construcción y el diseño. El suelo se vuelve intransitable durante las estaciones lluviosas, lo que requiere la pavimentación de caminos, pero solo después de que se hayan tomado medidas de mejoramiento del suelo. Para abordar este problema, este estudio tiene como objetivo de poder lograr estabilizar el suelo mediante la adición de



cenizas y un aditivo químico, que no solo mejorarán la calidad del suelo, sino que también agregarán valor a la ceniza, que se considera un material de desecho.

A **nivel local**, la ciudad de Trujillo es conocida por producir de manera muy amplia caña de azúcar, además de extensa producción de cenizas, lo que resulta en una producción diaria de hasta 5000 toneladas de estos productos. Sin embargo, se genera una cantidad considerable de residuos a partir de estas operaciones, que a menudo se desperdician. La ciudad también es conocida por sus diversos tipos de suelo, en particular los suelos que con clasificados como arenosos y arcillosos, los cuales son los suelos con mayor desafío al momento de construir. A la luz de estos problemas, se realizó un estudio para comparar los resultados de las propiedades al adicionar un aditivo químico y CBCA cuya finalidad es de mejorar esos tipos de suelos arenosos en la provincia (Durand & Lobato, 2022).

Por ende, el estudio plantea el siguiente **problema general**: ¿Cómo influye el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y la ceniza de bagazo sobre la estabilización de la subrasante en el desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc?

Por lo mencionado, la investigación tiene como **justificación teórica**, ya que se basa en principios establecidos de estabilización de suelos, tanto en la teoría como en la práctica. Investigaciones anteriores han demostrado resultados positivos en términos de capacidad de carga y elasticidad del suelo, lo que justifica aún más esta investigación.

De la misma manera, como **justificación práctica**, las empresas de construcción cuyo objetivo es mejorar el comportamiento del suelo, y poder aprovechar los beneficios prácticos de las técnicas de mejora del suelo. Los resultados de las técnicas pueden ayudarlos a lograr sus objetivos directamente y hacer una contribución significativa al medio ambiente. Mediante el uso de cenizas de procesos de calcinación de CBCA como residuos tiende a contaminar el medio ambiente si no se dispone adecuadamente, por lo tanto, es esencial adoptar métodos de eliminación apropiados para minimizar los riesgos ambientales. Por otro lado, el Perú la falta de canteras cerca de la zona de estudio genera la necesidad de estabilizar el suelo ya existente en el



área, y poder ser utilizadas en las diferentes estructuras del pavimento, siendo una alternativa de solución el uso del aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) para poder mejorar ello dando resultados favorables para mejorar las carreteras del país utilizando el mismo terreno natural.

La **justificación tecnológica**, el argumento para usar CBCA radica en su potencial para poder modificar el comportamiento de sus propiedades del tipo de suelo. Si el autor puede establecer esta conexión, se deduce que la CBCA también podrían utilizarse de manera similar. Actualmente, las cenizas se consideran sustancias altamente contaminadas que requieren una eliminación cuidadosa para evitar efectos nocivos en áreas no preparadas o a través de partículas en el aire. Por otro lado, el argumento para utilizar aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) radica en que genera un rendimiento alto pudiendo elevar la capacidad actual de soporte que puedan presentar la subrasante en estudio en sus puntos más críticos bajo un costo no tan elevado logrando a largo plazo minimizar los costos por mantenimiento, reparación o nueva pavimentación cuando no se utilizar aditivos químicos para estas subrasantes, ya que al aumentar su comportamiento mecánica mediante la capacidad de soporte reduce en gran medida futuras problemas que puedan ocurrir como fallas por tracción o compresión o debilitamiento de la estructura.

Además, como **justificación metodológica**, para poder dar veracidad a la confiabilidad y exactitud de los datos, se utilizó como instrumentos una guía de observación, la guía facilitó la recolección de datos sobre pruebas de laboratorio, incluyendo análisis de suelos y aditivos, para garantizar la alta calidad de la información registrada. Como resultado, se estableció una prueba de laboratorio para validar la veracidad y confiabilidad de los datos. Además, al utilizar el aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) el comportamiento mecánico se verá favorecido siendo su aplicación positiva para usarse en las carreteras, avenidas existentes en nuestro país tanto en base como subbase, pero sobre todo en la subrasante de los suelos logrando que la estabilización sea más estable generando una mayor confiabilidad, validez y resistencia del mismo



Como **justificación social**, este estudio pretende evaluar y dar veracidad al efecto positivo que tiene la CBCA sobre los suelos arenosos, siendo la CBCA la que mayor influencia tendría por su efecto puzolánico. El objetivo final no es solo mejorar que calidad presenta el tipo suelo, sino también mejorar la forma de cómo viven en zonas donde se están poniendo cimientos o donde la comunicación entre regiones es fundamental. Al mejorar la calidad del suelo, esperamos promover hacia la población una mejor condición de vida.

Por lo tanto, como **objetivo general** se plantea: Determinar cómo influye el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y la ceniza de bagazo en la estabilización de subrasante en el desvío Santa Elena, de San Pedro de Lloc

Además, se plantea como **objetivos específicos**:

1. Analizar las propiedades físico mecánicas de la subrasante sin estabilizar del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, mediante un estudio de mecánica de suelos según la norma técnica de Pavimentos Urbanos CE. 010, La Libertad 2023.
2. Determinar cómo influye el 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el 5%, 10% y 15% CBCA en la estabilización de las propiedades como límites de consistencia, OCH y MDS de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.
3. Determinar cómo influye el 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el 5%, 10% y 15% CBCA en la estabilización de las propiedades físicas como CBR (Californian Bearing Ratio) de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.
4. Realizar la prueba de normalidad y el análisis de varianza para determinar si el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y la CBCA tienen influencia



positiva sobre la estabilización de las propiedades físico mecánico de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.

La **hipótesis general**: El aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y las cenizas de bagazo caña de azúcar influye positivamente en la estabilización de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.

Teniendo las siguientes **hipótesis específicas**:

1. Las propiedades físico mecánicas de la subrasante sin estabilizar del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc no cumplen con las especificaciones técnicas mínimas de la norma técnica de Pavimentos Urbanos CE. 010, Perú 2023.
2. La adición de 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el 5%, 10% y 15% CBCA influye positivamente en la estabilización de las propiedades físicas como granulometría, límites de consistencia, MDS y OCH de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.
3. La adición de 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el 5%, 10% y 15% CBCA influye positivamente en la estabilización de las propiedades mecánica como CBR (Californian Bearing Ratio) de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.
4. La adición del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y la CBCA tiene influencia positiva sobre el comportamiento físico mecánico de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, según el análisis de varianza.



II. MARCO TEÓRICO

Para investigar a fondo la investigación, se indagó los siguientes estudios a **nivel internacional** se encuentra la investigación realizada por: Claveria et al., (2018) realizó una investigación evaluó el comportamiento de suelos arcillosos bajo la influencia de la CBCA. La investigación empleó un diseño experimental y una metodología aplicada, centrándose en cuatro muestras de suelo. Para llevar a cabo el estudio se utilizaron técnicas observacionales. Obteniendo como resultados que, para la primera y segunda muestra el contenido de materia orgánica fue de 1,30%. La granulometría evidencia un 0,00% grava, 54,87% arena y 45,13% finos. La densidad media se registró en 2,56 gr/cm³. En términos de humedad, se observó una tendencia interesante durante la experimentación. Después de 56 golpes, la adición de 5% de CBCA redujo la humedad a 0,58%. Sin embargo, con 25 golpes, la humedad aumentó un 9,18%. Con 15% de CBCA, la humedad subió a 8,34%, lo que indica que el aumento de humedad de ambas cenizas se debe al potencial de absorción. Concluyendo que, por la misma razón que la plasticidad se veía afectada por la variación de la humedad, además, contribuyó el residuo agroindustrial significativamente a la resistencia del mismo, debido a que produjeron por sí mismo la CBCA un efecto cementante.

RODRIGUEZ (2018), en su investigación evaluó el porcentaje óptimo del aditivo químico biodegradable TerraSil para poder estabilizar una subrasante de suelo limoso, para ello realizó una investigación aplicada con enfoque mixto, además seleccionó una muestra de 5 ensayos realizados en el laboratorio, mediante la técnica de la observación. Obteniendo como resultados que al añadir 0.5 litros de aditivo químico TerraSil para volumen de 1 m³ de suelo en conjunto con 7.9 litros de agua se logra obtener la mejor estabilización del suelo en visualizada en el comportamiento de sus propiedades. Concluyendo que, al incorporar el aditivo químico TerraSil a una muestra de suelo se logra aumentar el valor del CBR (Californian Bearing Ratio) hasta un 14%, además la cantidad de humedad y absorción también sufren una disminución de hasta el 30% siendo un aditivo químico adecuado para ser usado en la estabilización.



LOZANO et al., (2018) realizó una investigación cuyo objetivo fue determinar la influencia de un aditivo orgánico llamado Terrazyme sobre la estabilización del suelo en sus propiedades de resistencia y plasticidad. Su diseño experimental aplicado involucró la realización de calicatas para obtener muestras y poder aplicar el aditivo. Los resultados mostraron que el suelo sin estabilizar obtiene una densidad seca máxima igual a 1.686 g/cm^3 con un óptimo contenido de humedad igual a 14% y un CBR igual a 2.2%, y luego de aplicar el aditivo a una dosificación del 7% se llega a obtener una densidad seca máxima igual a 1.802 g/cm^3 con un óptimo contenido de humedad igual a 10% con un CBR (Californian Bearing Ratio) igual al 9.0%. Concluyendo que, el uso del aditivo químico logra estabilizar el suelo mejorando sus propiedades mecánicas y físicas del suelo en su estado natural. Este estudio es significativo porque muestra la importancia de utilizar aditivos químicos para poder lograr una adecuada y eficiente estabilización del suelo.

BUILTRON Y ENRIQUEZ (2018) tuvo como objetivo evaluar si la adición de ceniza volcánica podría estabilizar las arcillas expansivas en función de sus propiedades. Tras someter las muestras de suelo a diversos ensayos físicos y también mecánicos, los investigadores en una muestra estándar pudieron observar el comportamiento de este, en dosificaciones al 10%, 20% y 30% del mencionado aditivo en peso seco. Obteniendo como resultados de caracterizar las muestras de suelos permitieron analizar en profundidad cual era el comportamiento que presentaban las arcillas antes y después de la aplicación de la puzolana, midiendo su influencia en las propiedades del suelo. Concluyendo que, la dosificación de 20% fue el que presenta el mejor comportamiento en sus propiedades siendo este el porcentaje óptimo de puzolana. Este estudio es significativo porque examina el impacto de la adición de cenizas en muestras estándar de suelo que son arcillosos y propone una cantidad ideal para lograr los resultados deseados de esta investigación.

QUIRAN (2018) realizó una investigación cuyo objetivo fue determinar la influencia de un aditivo químico enzimático sobre la estabilización de suelo de una carretera de Guatemala. Su diseño experimental aplicado involucró la realización de calicatas para obtener muestras y poder aplicar el aditivo. Los resultados mostraron que el valor del



CBR (Californian Bearing Ratio) del suelo sin estabilizar fue de 11.2% y al añadir el aditivo químico a 7 días aumenta el CBR (Californian Bearing Ratio) a un valor de 22%, al añadir el aditivo a los 14 días aumenta a un valor de 35% y a los 21 días al añadir el aditivo aumenta el CBR (Californian Bearing Ratio) a un valor de 40%. Concluyendo que, al utilizar aditivo químico enzimático para estabilizar un suelo es eficiente, siendo este una técnica nueva en el proceso de estabilizar los suelos. Este estudio es significativo porque muestra la eficiencia del uso del aditivo químico para estabilizar la subrasante además minimiza los costos de mantenimiento y reparación a largo plazo, siendo los aditivos químicos una excelente alternativa para usarse.

A **nivel nacional**, BARRA & CALSIN (2022) realizó una investigación cuyo objetivo fue evaluar el uso del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) sobre la estabilización de los suelos medido en sus propiedades físico mecánicas, para ello realizó diseño experimental, el cual involucraba la realización de calicatas en la Av. Panamericana hasta la Av. Condoruma haciendo una longitud de aproximadamente 3 km. Los resultados mostraron que el suelo sin estabilizar era clasificado como una arcilla de baja plasticidad (CL) con una densidad seca máxima igual a 1.453 g/cm^3 y un óptimo contenido de humedad igual a 23% y un valor de soporte CBR igual a 4.8% y al añadir aditivo CON AID (derivado del ácido sulfónico) y cemento se logra disminuir el IP hasta en un 5%, aumentando su densidad máxima seca hasta en un 23% y el CBR (Californian Bearing Ratio) aumenta hasta en 209% en comparación de los valores iniciales del suelo sin estabilizar. Este estudio es significativo porque muestra la eficiencia del uso del aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) logrando mejorar significativamente la propiedad del CBR (Californian Bearing Ratio) generando una mayor resistencia del suelo sobre los cambios mecánicos que pueda tener.

TORRES Y LANDA (2020) realizó una investigación cuyo objetivo de estudio fue evaluar cual era el porcentaje ideal de CBCA y generar una estabilización de las muestras de suelo que son arenosas. Su diseño experimental aplicado involucró dos pozos por kilómetro basándose en una guía de observación para recopilar datos. Los resultados mostraron que la arcilla arenosa del estudio tenía baja plasticidad y un porcentaje de CBR (Californian Bearing Ratio) de solo 3,7 %, lo que la hacía



inadecuada para el soporte de carreteras. Sin embargo, la aplicación de 5% de BCA aumentó la resistencia del suelo en las pruebas de CBR (Californian Bearing Ratio). Además, la combinación de 2,5 % de cal y 2,5 % de BCA no arrojó resultados óptimos para mejorar la resistencia del suelo. El estudio concluyó que la dosis óptima fue el 6% de CBCA logrando influenciar positivamente la resistencia del suelo presente.

HIDALGO Y SAAVEDRA (2020), tuvo como objetivo analizar los efectos del CBCA en suelos arcillosos para mejorar la calidad del pavimento. La metodología involucró la extracción mediante calicatas de 12 muestras de subrasante a las cuales se aplicó pruebas experimentales para determinar sus propiedades. Obteniendo como resultados que, la CBCA contiene aproximadamente un porcentaje de sílice cristalina en un valor de 95%, siendo por ende un material puzolánico de forma potencial. Además, se obtuvo que cada 1000 kg de árido producía 90 kg de CBC. En consecuencia, el estudio concluyó que el uso de CBCA ayuda a estabilizar el suelo y generar cambios positivos a nivel de subrasante.

TERRONES (2019), en su investigación realizó un estudio experimental para evaluar la estabilidad de suelos arcillosos utilizando bagazo de caña de azúcar a nivel local. La investigación involucró 36 tubos de ensayo por cada 3 km, y los datos se recolectaron utilizando como instrumento la conocida guía de observación previamente validado. Obteniendo que, la humedad del suelo varió de 14% a 31,3% para cada poste y la gravedad del suelo varió de 2,72 a 2,79. Además, la adición de CBCA al 5% evidencio que se obtiene un valor desde 33,62 kPa a 33,84 kPa de resistencia máxima a la compresión, además con la dosificación de 10% de adición, la compresión osciló entre 77,91 kPa y 80,11 kPa. Por otro lado, con un 15% de adición, la compresión osciló entre 150,56 kPa y 151,23 kPa. Con base en los resultados, el estudio concluyó que agregar 15% de CBCA a la subrasante cumplió con los requisitos establecidos en el manual con unos valores de CBR de 23.67% y 150.60 kPa de resistencia promedio.

BADA (2018) realizó una investigación cuyo objetivo fue determinar la eficiencia del aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) sobre una subrasante de la



carretera Tauca-Bambas, para ello realizó una investigación experimental de tipo cuantitativo. Obteniendo como resultados del suelo sin estabilizar, siendo un tipo de suelo A-2-6 según AASTHO y CL según SUCS con un valor de límite líquido de 30 y un índice de plasticidad igual a 16, a las cuales se les añadió aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) en dosificaciones de 0.9%, 1%, 1.1% y 1.5% por 30 m³ de muestra. Concluyendo que, al añadir el aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) se mejorará las propiedades físicas y mecánicas de las muestras de suelo de la subrasante generan un incremento de hasta 200% en comparación a las muestras sin estabilizar. Este estudio es significativo porque muestra la eficiencia del uso del aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) logrando mejorar significativamente la propiedad del CBR (Californian Bearing Ratio) generando una mayor resistencia del suelo sobre los cambios mecánicos que pueda tener.

HUAMÁN (2018) en su investigación tuvo por objetivo determinar cómo influye el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) sobre la estabilización de las muestras de suelo sin estabilizar obtenidos de la ruta San Jerónimo, para ello realizó una investigación experimental de tipo cuantitativo. Obteniendo como resultados, que las muestras de suelo sin estabilizar se les añadió el 15%, 30% 45% y 60%, influenciando de forma evidente sobre las propiedades físicas y mecánicas. Concluyendo que, el aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) aumenta la capacidad de soporte CBR (Californian Bearing Ratio) hasta un 245%, siendo la dosificación adecuada del 60% del aditivo químico CON-AID. Este estudio es significativo porque muestra la eficiencia del uso del aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) logrando mejorar significativamente la propiedad del suelo sin estabilizar.

CAIRO & ADILIO (2018) en su investigación tuvo por objetivo determinar la influencia del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el cemento sobre estabilización de la subrasante de los suelos de un camino vecinal de Pasco, para ello realizó una investigación experimental el cual involucra la realización de pozos calicatas en el 8+500 km para extraer las muestras para ser analizadas en el laboratorio. Obteniendo como resultado que el suelo sin estabilizar corresponde a un tipo OL según clasificación SUCS con un IP igual a 12.7%, un valor de soporte CBR (Californian



Bearing Ratio) igual a 6.2%, luego de utilizar el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) se incrementa el valor de CBR (Californian Bearing Ratio) hasta un 13%. Concluyendo que, el uso del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) en conjunto con el cemento mejora la capacidad de soporte, disminuye el índice de plasticidad. Este estudio es significativo porque muestra que aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) es adecuado para poder estabilizar las subrasantes de suelos.

En términos de **bases teóricas**, la primera variable, la adición de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) al suelo es una mezcla orgánica que altera las propiedades hidrofílicas del suelo en arcillas hidrofóbicas, que repelen el agua. Asimismo, se afirma que la transformación se produce mediante un intercambio iónico con la molécula de arcilla. La aplicación de esta mezcla puede mitigar problemas asociados con el mantenimiento de caminos, ya que mejora la resistencia a la compresión del suelo y reduce los esfuerzos de compactación. Además, contribuye a la consistencia del suelo y reduce la permeabilidad, lo que resulta en una respuesta eficiente a las condiciones climáticas extremas (Bada, 2016).

El uso permanente de un camino ofrece una plétora de beneficios económicos tales como ganancias financieras garantizadas, costos de construcción reducidos al facilitar el uso de recursos locales y gastos de mantenimiento reducidos. Además, se presta a una eventual pavimentación. Desde el punto de vista técnico, los beneficios incluyen una reducción de la IP, un aumento de la Densidad Seca Máxima, un aumento del valor relativo de soporte y resistencia a la compresión, una disminución del hinchamiento y una disminución del desprendimiento de polvo (Bada, 2016).

La segunda variable, es la ceniza de bagazo de caña de azúcar en adelante CBCA, comúnmente definida como un subproducto derivado de la producción de azúcar. La ceniza se obtiene quemando las fibras de la caña de azúcar en calderas que se utilizan durante el proceso de fabricación. Cabe mencionar que, representan el 50% del volumen total de producción de la planta las fibras que generan la caña de azúcar (Athira et al., 2021).



Durante la incineración del BCA, es factible que se obtenga un residuo mineral el cual llega a contener una proporción importante de sílice y alúmina. El estándar de la ceniza producida durante este proceso tiene como base a que temperatura es llevado el proceso de incineración, siendo el rango óptimo de 400 °C a 800 °C. Los investigadores han determinado que este rango de temperatura genera cenizas de alta calidad (Farirai et al., 2021).

Según estudios recientes a nivel mundial, se ha encontrado que la CBCA tiene el potencial de ser una valiosa adición a la fabricación de cemento portland. Esto implica que la CBCA se puede utilizar para sustituir parte del cemento portland sin afectar la durabilidad general del hormigón y los morteros resultantes. La investigación concluye que la CBCA tiene la capacidad de funcionar como alternativa al cemento portland (Rodríguez et al., 2021).



III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo De Investigación: Aplicada; el estudio emplea un enfoque de investigación aplicada debido a que emplea procesos establecidos y conocimientos. La cual es definida según Hernández-Sampieri y Mendoza, de la siguiente manera:

[...]El método de investigación en cuestión consiste en aplicar el análisis de causa y efecto para determinar las consecuencias de los problemas sociales y tiene como objetivo proporcionar soluciones prácticas a estos problemas en un lugar específico, yendo más allá de la mera conceptualización de los desafíos sociales. Esto se logra a través de un enfoque sistemático que utiliza una variedad de métodos. (2018, p. 93)

Diseño de investigación: Experimental, debido a que este tipo de diseño permite aplicar y emplear una estrategia eficaz y eficiente cuya finalidad es abordar las indagaciones del estudio para poder recolectar la información necesaria.

“Emplear un diseño de investigación experimental permite desarrollar una estrategia eficiente para recopilar la información necesaria para abordar las indagaciones del estudio” (Hernández-Sampieri, y Mendoza, 2018, p93).

Este estudio se diseñará como un experimento cuasi experimental, utilizando un muestreo significativo para obtener información sobre los efectos del área evaluada.

Nivel de investigación: Explicativa, la investigación realizada tiene como objetivo establecer las relaciones causa-efecto entre el aditivo CON-AID, las CBCA y la estabilización de la subrasante del pavimento flexible, lo que la cataloga como investigación explicativa.

Enfoque de investigación: Cuantitativo, debido a que implica la recopilación de datos numéricos para respaldar las planteadas hipótesis específicas y

generales planteadas. Esto se logrará al comparar los distintos resultados obtenidos luego de realizar los ensayos según la normativa vigente.

3.2. Variables y operacionalización

VARIABLES de estudio:

Tabla 1.
Operacionalización de las variables independientes

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
ADITIVO CON-AID (derivado del ácido sulfónico)	Compuesto químico donde sus componentes primordiales son reactivos catiónicos de alta valencia, que reemplazan los cationes que son débiles que se encuentran en la capa de agua absorbida de las partículas del suelo y que generan que el suelo sea inestable (Sangama & Morales, 2018).	La variable de análisis se centró en la evaluación del porcentaje de contenido óptimo, así como, los ensayos físico mecánicos, en cuanto a la caracterización del objeto de estudio, recolectando los datos por medio de la guía de observación.	Dosificación	0% en adición al suelo 1.0% en adición al suelo 1.5% en adición al suelo 2.0% en adición al suelo	Razón
CENIZAS DE BAGAZO	Se define como un subproducto de la producción de azúcar. Se produce quemando fibras de caña de azúcar en calderas utilizadas durante el proceso de fabricación (Athira et al., 2021).		Dosificación	5% en adición al suelo 10% en adición al suelo 15% en adición al suelo	



Tabla 3.

Puntos a investigar según el tipo de vía existente

Tipo de vía	Número de puntos de investigación	Área (m²)
Expresas	1 cada	1000
Arteriales	1 cada	1200
Colectoras	1 cada	1500
Locales	1 cada	1800

Fuente: Norma Técnica CE. 010 pavimentos Urbanos⁹

Criterios de inclusión:

Según Arias (2012) menciona que, para establecer los límites de una población, es necesario examinar todas las facetas de la comunidad. Esto se conoce como el criterio de inclusión. Para los fines de este estudio, los investigadores solo investigarán la carretera del desvío Santa Elena, se ubica en San Pedro de Lloc, departamento de La Libertad.

Criterios de exclusión:

Según Arias (2012, p. 105) menciona que, el término se refiere a un límite que se establece sobre una comunidad en particular, sin tomar en cuenta las características y rasgos únicos de dicha comunidad. En este estudio se han omitido las calles fuera del desvío Santa Elena debido a que ya existe un número significativo de calles pavimentadas.

Muestra:

Como afirman Hernández-Sampieri y Mendoza (2018, p. 94), una muestra se refiere a un proceso de selección exclusivo y singular que se refleja a sí mismo.



En términos de esta investigación, las muestras se obtendrán siguiendo la norma CE 010, que establece que se debe crear una depresión por cada 1800 m².

Como parte de la investigación, se evaluarán varias propiedades físicas del suelo en la capa de subrasante, incluidos los límites de consistencia (ASTM D 4318), MDS (ASTM D 6938), CBR (ASTM D 1883) y la clasificación de suelos SUCS (ASTM D 2487).

Muestreo:

Según Arias (2012) menciona que, el método de muestreo se basa en tomar una porción de la población y examinar una de sus cualidades. En este estudio en particular, se obtendrá una muestra representativa utilizando el despiece manual basado en los estándares descritos en el manual ASTM C 702. Este proceso se empleará para minimizar la cantidad de muestras de campo y para crear las muestras de prueba necesarias.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de investigación

Según la definición proporcionada por Arias (2012), el proceso de recopilación de información requiere la creación de un plan integral. Este curso de acción implica utilizar técnicas como análisis de laboratorio, recopilación de valores e interpretación de resultados. Para regular los datos del investigador, se puede emplear el método de observación directa durante la investigación, al mismo tiempo que se manipulan en diversas condiciones las variables de estudio.

Observación directa:

Según la definición de Baena (2017), el investigador debe recopilar información personalmente a través de la observación directa, utilizando su sentido de la observación en todo su potencial sin descuidar las preocupaciones mencionadas anteriormente.



Instrumentos de recolección de datos:

Según Hernández et al. (2014) afirman que, para crear un instrumento con un nivel integral de precisión, debe ser capaz de encapsular toda la información en los datos, reflejando así los objetivos previstos del estudio. Para recopilar los datos necesarios para la investigación, se utilizó un formulario validado para garantizar su precisión. Previo a su implementación, el formulario pasó por un proceso de revisión de expertos.

Validez:

Según Arias (2012), el concepto de validez engloba la seguridad de que los resultados son atribuibles a variables independientes y no a factores intervinientes o de control. Para lograrlo, tres (03) expertos con amplia trayectoria en la materia evaluarán el instrumento en cuestión, dando evidencia de la confiabilidad de este estudio.

Confiabilidad:

Cuando un instrumento de medición se considera confiable, significa que arrojará resultados idénticos en la muestra misma cuando se emplee (Chacón & de la Cruz, 2020). La confiabilidad de la investigación es garantizada por las pruebas antes mencionadas se utilizarán diversos materiales de laboratorio y certificados de calibración que tienen los equipos. Se recomienda enfáticamente que un experto en el campo realice estas pruebas para cumplir con los estándares de ASTM.

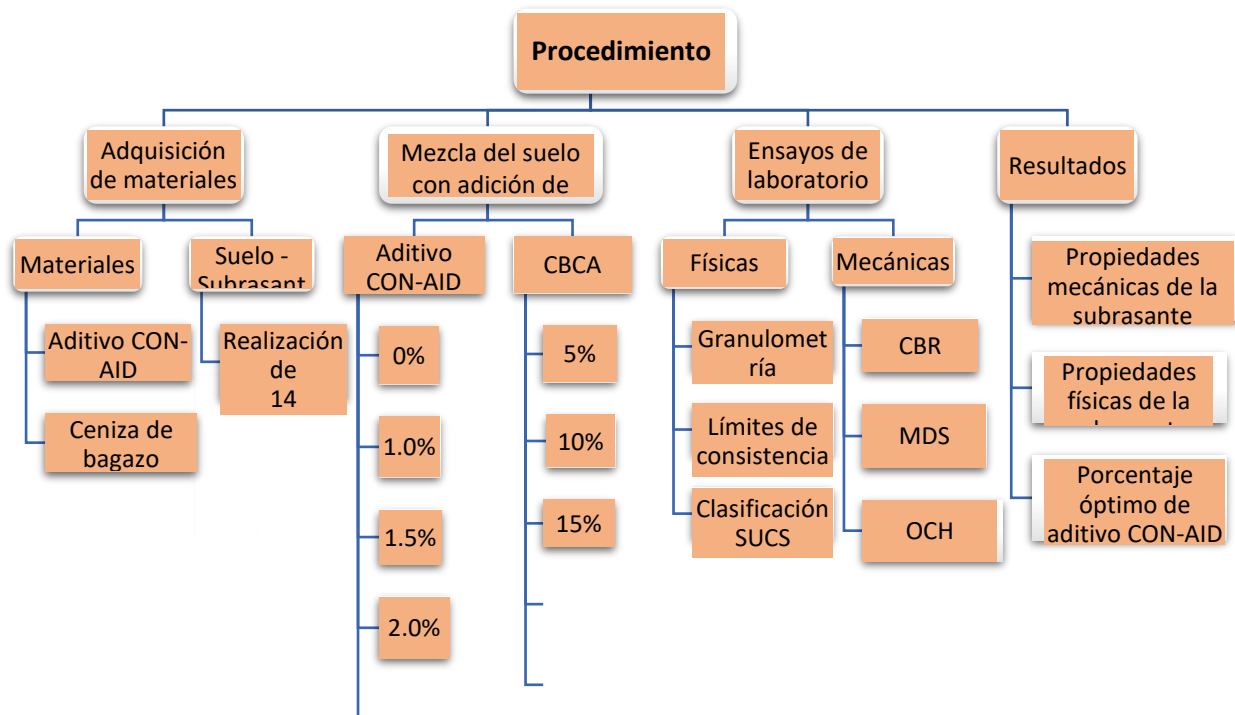
3.5. Procedimientos

Inicialmente, la investigación comenzará con la obtención de muestras. Para ello, se realizarán labores previas de exploración y muestreo de suelo. Las muestras se obtendrán según las cantidades señaladas en la Norma Técnica Peruana (mediante ensayo), dando énfasis en el correcto etiquetado e identificación de los envases utilizados para su traslado hacia el laboratorio, siguiendo la normativa NTP 339.151.

Luego, el área de intervención tendrá catorce excavaciones (calicatas), y de acuerdo con la estándar ce 0.10, la profundidad mínima de exploración será de 1,50 metros por debajo del nivel de la carretera. Se tomará la muestra a una profundidad de 2,00 metros. Se consideró como lugares de muestreo distintos puntos ubicados en el desvío Santa Elena, que se ubica en San Pedro de Lloc de la provincia de Pacasmayo.

Para obtener los resultados de clasificación de las muestras de suelo, se recolectaron en su estado natural en cinco puntos de muestreo distintos. Las propiedades físicas mecánicas de las muestras se analizaron tras su adquisición.

Figura 1.
Procedimiento de investigación





3.6. Método de análisis de datos

Los procedimientos realizados sobre los valores recibidos involucran varios procesos distintos, que incluyen clasificación, registro, encriptación y programación, como lo afirma Arias (2012, p. 111). Para este estudio en particular se empleó un método inductivo, ya que el estudio tendrá realización tanto en campo como en laboratorio. Dicho método son parte integral de las futuras extraídas conclusiones, corroborado con datos de laboratorio presentados a través de tablas comparativas, gráficos estadísticos y variables independientes y medidas tomadas en cuenta. Posteriormente, la data obtenida será analizada con el apoyo de un software especializado, siendo el primer paso una prueba de normalidad, dado el enfoque de la investigación el cual es cuantitativo.

Se aplicará la conocida prueba de normalidad, la cual sirve para determinar si los datos adquiridos cumplen mediante una distribución normal o no, es decir se encuentran cerca a la media de los datos. Al analizar parámetros y determinar si existe normalidad de datos, se aplicará el análisis de varianza bifactorial ya que se obtienen 2 variables independientes.

3.7. Aspectos éticos

El presente estudio bajo completo honradez, confianza y respecto se realizará según la normativa ISO 690 en su versión del año 2017, teniendo como finalidad respetar la información de forma veraz a obtener, teniendo como garantía frente a otras investigaciones no tener plagio, en el cual se cumplirá el procedimiento establecido por la Universidad y compromiso de la misma.

IV. RESULTADOS

4.1. Recolección de Datos

4.1.1. Identificación de la zona de estudio

- **Ubicación:** La zona se encuentra en el desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, tiene 5 km (5000 metros) de largo y 5 m. de ancho, por lo tanto, se requiere la realización de 14 calicatas para cubrir toda su longitud, cumpliendo según el MTC el cual nos indica una profundidad de excavación mínima de 1.50 metros.



Figura 3. Excavación de la calicata N°4.



Figura 2. Profundidad a 1.50 m, calicata N° 5.



Figura 5. Calicata N° 9.



Figura 4. Excavación calicata N° 13.

Aditivos: Se procedió a la obtención de ambos aditivos a emplear en la investigación siendo la ceniza de bagazo y el CON-AID (derivado del ácido sulfónico), que son los pilares de la investigación, luego se realizó la entrega de los materiales y las muestras que fueron llevadas al laboratorio Ingemat en donde se hizo la recepción de las muestras el 23 de septiembre.



Figura 6. Recepción del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y Ceniza de Bagazo.



Figura 7. Recepción de las muestras de las calicatas.

4.2. Propiedades Físicas

4.2.1. Clasificación SUCS

- Para la clasificación SUCS, se tuvo en cuenta el análisis granulométrico en donde se obtuvo un resumen de las 14 calicatas a realizar teniendo en si un tipo de suelo considerado SP Arena Uniforme o pobremente graduada.

Tabla 1. Resumen del Análisis Granulométrico.

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
ASTM D 422 (MTC E 107)**

Tamices	Abertura en mm.	% QUE PASA													
		C - 01	C - 02	C - 03	C - 04	C - 05	C - 06	C - 07	C - 08	C - 09	C - 10	C - 11	C - 12	C - 13	C - 14
3"	76.200	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2 1/2"	63.500	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
2"	50.600	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1 1/2"	38.100	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1"	25.400	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3/4"	19.050	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1/2"	12.700	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.525	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nº4	4.760	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nº8	2.380	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nº10	2.000	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nº16	1.190	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Nº30	0.590	99.30	98.27	96.90	88.03	88.13	90.59	93.93	93.87	95.73	94.89	94.27	96.33	96.11	98.19
Nº40	0.420	96.97	95.92	87.84	78.72	78.93	81.58	85.14	84.51	85.53	84.91	84.12	86.26	85.94	90.52
Nº50	0.300	86.94	86.77	63.59	54.96	56.49	62.40	65.90	65.78	67.31	67.19	66.82	69.34	69.66	72.21
Nº100	0.149	62.51	64.52	17.92	17.23	25.14	16.66	14.40	14.79	14.47	14.81	15.65	16.58	16.84	13.25
Nº200	0.074	4.06	4.51	4.88	3.92	4.35	3.58	4.42	4.15	4.28	4.03	4.40	3.90	4.27	4.39
< Nº200		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Tabla 2. Resumen de clasificación SUCS y Aashto.

CLASIFICACIÓN

	C - 01	C - 02	C - 03	C - 04	C - 05	C - 06	C - 07	C - 08	C - 09	C - 10	C - 11	C - 12	C - 13	C - 14
SUCS	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
ASSH	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-	A-2-
TO	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)	4 (0)

- Seguido a ellos se muestran los ensayos correspondientes realizados para obtener la granulometría y la clasificación.



Figura 8. Cuarteo de la muestra.



Figura 9. Lavado de muestra malla N° 200.



Figura 11. Secado de muestra.



Figura 10. Pesado de muestra seca.



Figura 12. Ensayo de Granulometría de la calicata N°9.



Figura 13. Peso del material que pasa de las mallas.

4.2.2. Límites de consistencia.

- Para el límite de consistencia se tuvo en cuenta el L. Líquido ya que el plástico no cuenta porque es un tipo de suelo SP Arena Uniforme o pobremente graduada.



Figura 14. Ensayo del L.L. con la Casagrande.



Figura 15. Secado en horno del ensayo de L.L.

- Luego de realizar los ensayos de límite se obtuvo un resumen de los límites indicando los porcentajes de las 14 calicatas realizadas.

Tabla 3. Resumen del Límite de Consistencia.

LIMITES DE CONSISTENCIA														
	C - 01	C - 02	C - 03	C - 04	C - 05	C - 06	C - 07	C - 08	C - 09	C - 10	C - 11	C - 12	C - 13	C - 14
LIMITE LIQUIDO	23.37	22.41	28.34	22.33	22.41	23.48	22.60	29.85	22.92	23.86	22.92	23.72	29.34	22.39
LIMITE PLASTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Por otra parte, se consideró el Límite Líquido con las adiciones correspondientes siendo estas de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) de 1%, 1.5% y 2.0%, mientras que para la ceniza de bagazo se empleó el 5%, 10% y 15%, siendo empleadas a tres repeticiones cada una; ambas fueron usadas con la intención de tener una reacción de ambos aditivos.

Tabla 4. Relación del Límite Líquido con la adición de ambos aditivos.

CBR (%)			
CON-AID	CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR		
	5%	10%	15%
1%	25.26	33.55	35.25
	25.82	33.17	35.59
	25.51	33.82	35.37
1.5%	21.38	30.36	32.24
	21.52	30.67	32.58
	21.69	30.79	32.79
2.0%	16.72	28.06	30.44
	16.95	28.52	30.82
	15.89	28.79	30.19

- En este caso el Límite Líquido con la adición de ambos aditivos indicaron según la gráfica que a medida que aumenta el % de ceniza de bagazo el LL aumenta es decir necesita mayor cantidad de agua, por otro lado, conforme aumenta el %CON-AID el LL disminuye. Por otro, se obtiene el mayor valor de LL con 1.0% CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y 15% de ceniza de bagazo y el menor valor con 2.0% CON-AID y 5% de ceniza de bagazo

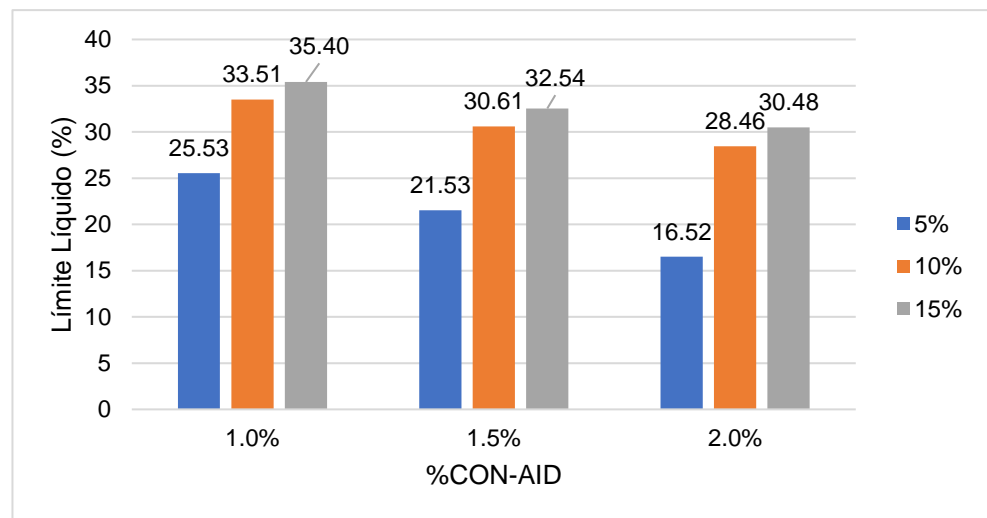


Figura 16. *Gráfica del LL + adición del CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y caña de bagazo.*

- A su vez se muestran los ensayos correspondientes realizados con las adiciones.



Figura 17. LL con 2.0% CON-AID + 15% CBCA.

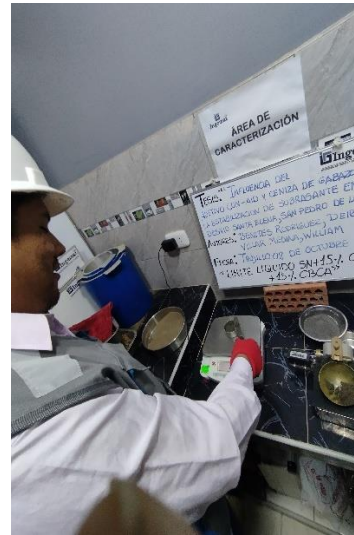


Figura 18. LL con 1.5% CON-AID + 15% CBCA.

4.3. Propiedades Mecánicas

4.3.1. CBR (Californian Bearing Ratio) (%)

- Se realizó el CBR (Californian Bearing Ratio) inicial sin las adiciones, teniendo en si un CBR promedio de 5 calicatas patrones teniendo como resultado un CBR de 6.03 %, a su vez se tiene el MDS promedio de 1.637 g/cm³ y finalmente el OCH de 9.88 %.

Tabla 5. Resumen de CBR-MDS-OCH patrón.

Calicata	MDS (g/cm ³)	OCH (%)	CBR (%)
C-01	1.641	9.60	5.32
C-04	1.631	9.45	5.83
C-07	1.609	9.20	6.08
C-10	1.656	10.60	6.84
C-13	1.647	10.55	6.08
Promedio	1.637	9.88	6.03

- Por otra parte, se consideró el CBR (Californian Bearing Ratio) con las adiciones correspondientes siendo estas de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) de 1%, 1.5% y 2.0%, mientras que para la ceniza de bagazo se empleó el 5%, 10% y 15%, siendo empleadas a tres repeticiones cada una; ambas fueron usadas con la intención de tener una reacción de ambos aditivos.

Tabla 6. *Relación del CBR (Californian Bearing Ratio) con la adición de ambos aditivos.*

		CBR (%)		
CON-AID	CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR			
	5%	10%	15%	
1%	7.09	11.15	14.95	
	7.35	11.91	15.20	
	7.73	12.16	15.58	
1.5%	17.73	22.80	22.04	
	18.24	22.42	21.79	
	18.62	21.91	22.17	
2.0%	17.48	14.06	12.67	
	17.10	13.43	12.29	
	16.72	13.17	11.91	

- En este caso el CBR (Californian Bearing Ratio) % con la adición de ambos aditivos indicaron según la gráfica que en el 1.5 % de CON-AID más el 10% de caña de bagazo sería lo más óptimo, debido a que en 2% de CON-AID más el 15% de caña de bagazo ya produce una caída, por lo cual arroja que dicho CBR (Californian Bearing Ratio) tiene una categoría S4 como subrasante muy buena, teniendo así un CBR (Californian Bearing Ratio) de 22.38 %.

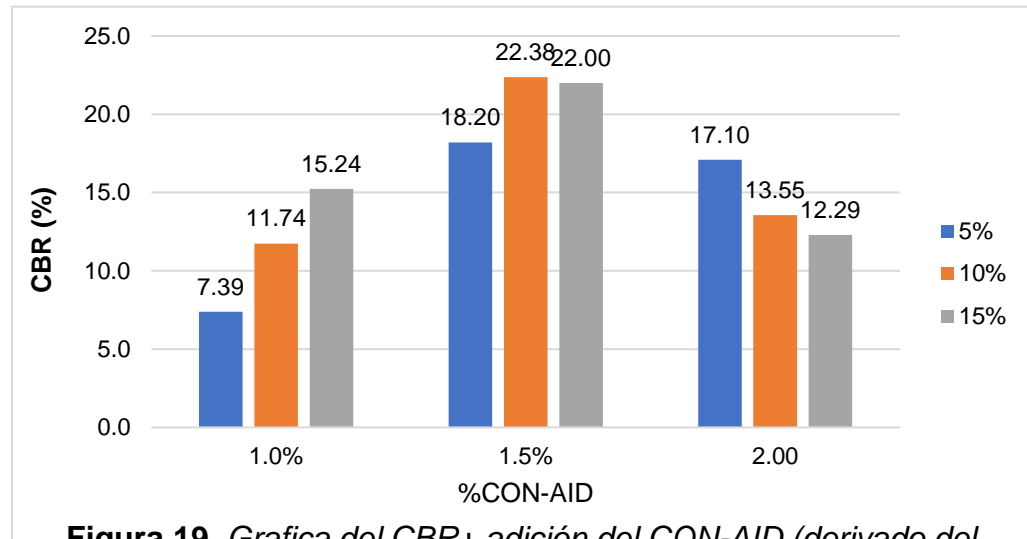


Figura 19. Grafica del CBR+ adición del CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y caña de bagazo.

- A su vez se muestran los ensayos correspondientes realizados con las adiciones.



Figura 21. CBR (Californian Bearing Ratio) con 1.5% CON-AID + 10% CBCA.



Figura 20. CBR (Californian Bearing Ratio) con 2.0% CON-AID + 15% CBCA.

4.3.2. MDS

- En lo que corresponde al MDS, es decir la Máxima densidad seca con la integración de ambos aditivos y con sus respectivos porcentajes se tuvo una tabla de resumen en donde ambos

aditivos como el CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y la ceniza de bagazo provocaron una reacción en su máxima densidad seca.

Tabla 7. *Resumen Relación de MDS con la adición.*

		MDS (g/cm ³)		
CON-AID	CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	5%	10%	15%
		1.644	1.680	1.715
1%		1.646	1.683	1.711
		1.647	1.685	1.722
		1.756	1.829	1.806
1.5%		1.762	1.832	1.800
		1.766	1.838	1.809
		1.796	1.744	1.692
2.0%		1.792	1.739	1.688
		1.797	1.734	1.686

- En este caso el MDS según la gráfica indico que en el 1.5 % de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) más el 10% de caña de bagazo sería lo más adecuado para su densidad seca, debido a que en 1% de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) más el 5% de caña de bagazo no es el adecuado y a su vez en el 2% produce una caída, indicado en sí que al consideras 1.5% de Con-AID (derivado del ácido sulfónico) y 10% de caña de bagazo sería el punto máximo.

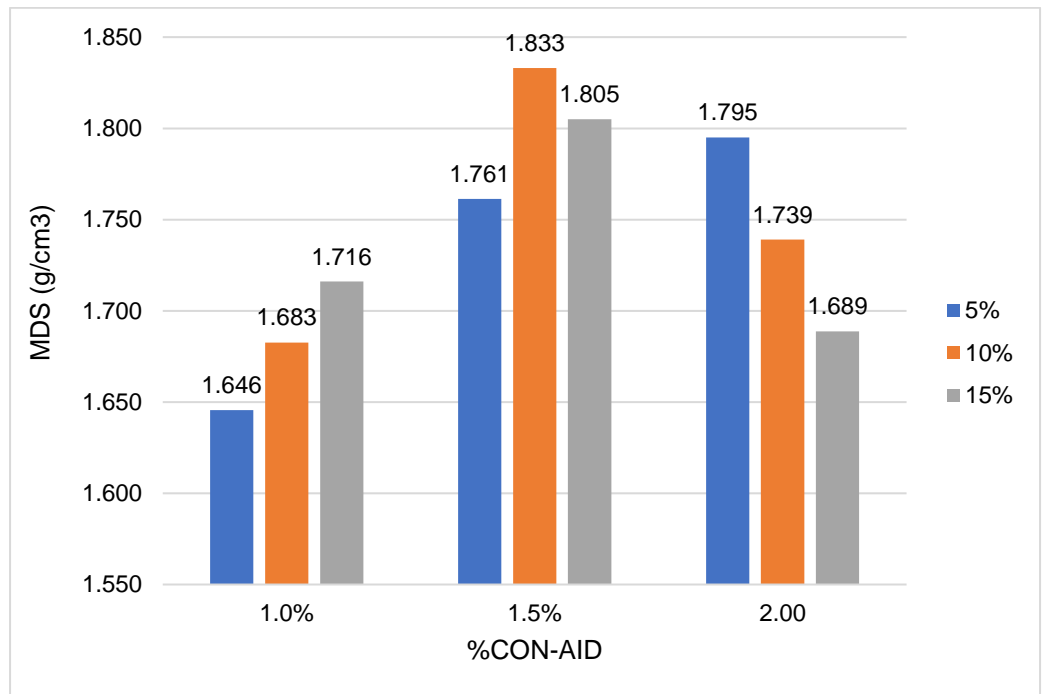


Figura 22. Grafica del MDS.

4.3.3. OCH

- Por otro lado, en cuestión al óptimo contenido de humedad, se realizó el ensayo correspondiente a fin de tener la data necesaria en donde se emplea ambos aditivos en la cual se muestra una tabla de resumen de la relación que se abarca.

Tabla 8. Resumen del OCH.

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (g/cm ³)			
CON-AID	CENIZA DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR		
	5%	10%	15%
1%	9.71	9.83	9.95
	9.75	9.85	9.98
	9.79	9.90	10.03
1.5%	10.12	10.22	10.49
	10.16	10.18	10.60
	10.19	10.26	10.72
2.0%	11.11	11.38	11.85
	11.04	11.32	11.93
	11.09	11.23	11.91

- En la gráfica indico que en el 1.5 % de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) más el 10% de caña de bagazo sería lo más adecuado para optimo contenido de humedad con un 10.22 % mientras que según la gráfica en el 2% no se recomienda debido al aumento en su humedad.

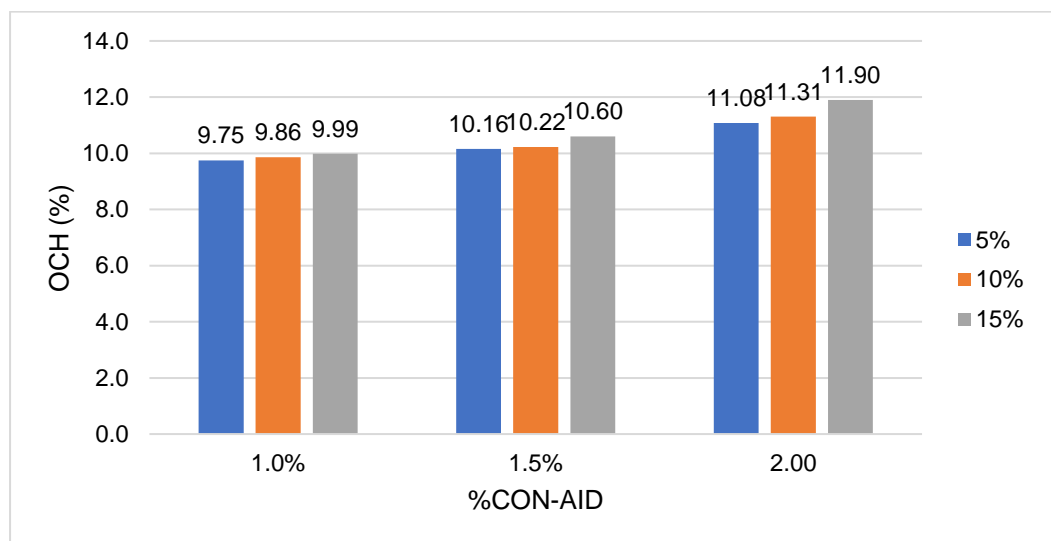


Figura 23. Gráfica de OCH.



4.4. Análisis estadístico

Se procedió a realizar el análisis estadístico mediante la prueba de varianza más conocida como ANOVA, tomando en cuenta las variables dependientes en los indicadores como CBR (Californian Bearing Ratio), MDS, OCH y por último el Límite Líquido determinando que las variables independientes de estudio es decir el % CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el %Ceniza de bagazo de caña de azúcar influyen de forma positiva y significativa sobre las propiedades físicas y mecánicas del suelo, por lo tanto, se acepta la hipótesis anexada.

Para ello se consideró 2 hipótesis estadística las cuales son las siguientes:

Hipótesis nula (H_0): El aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y ceniza de bagazo no influye de forma significativa y positiva sobre la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.

Hipótesis alterna (H_1): El aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y ceniza de bagazo influye de forma significativa y positiva sobre la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc

Con los resultados de tablas del ANOVA se acepta la hipótesis altera y se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, se concluye que el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y ceniza de bagazo influye de forma significativa y positiva sobre la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, debido a que cumple con el criterio de que el F experimental obtenido mediante el software SPSS es mayor al F teórico obtenido mediante tablas de Fisher al 95% de confianza, es decir al 0.05 de significancia.

Tabla 9. Prueba ANOVA para el CBR (Californian Bearing Ratio).

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Fexp	Fteórico	Valor-p
Efectos principales						
A:%CON-AID	418.007	2	209.004	1329.04	3.555	0.00452
B:%CBCA	25.0608	2	12.5304	79.68	3.555	0.00960
Interacciones						
AB	137.2	4	34.3001	218.11	2.928	0.00122
Residuos	2.83067	18	0.157259			
Total (Corregido)	583.099	26				

En la tabla 9 se observa el ANOVA para el ensayo del CBR en donde se evidencia que el Fexp del aditivo CON- AID (derivado del ácido sulfónico) es igual a 1329.04, de la CBCA es igual a 79.68 y de la interacción de ambas variables es igual a 218.11, siendo estos valores mayores al F teórico obtenido en la tabla de Fisher al 95% de confianza, por lo tanto, el ANOVA demuestra que la adición de aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y CBCA influye de forma positiva y significativa sobre los resultados del CBR (Californian Bearing Ratio), dando confiabilidad replicar esta investigación a una población mucho mayor.

Tabla 10. Prueba ANOVA para MDS.

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Fexp	Fteórico	Valor-p
Efectos principales						
A:%CON-AID	0.063013	2	0.0315065	1911.63	3.555	0.00326
B:%CBCA	0.0016192	2	0.00080959	49.12	3.555	0.00078
Interacciones						
AB	0.0306108	4	0.0076527	464.32	2.928	0.00069
Residuos	0.0002967	18	0.00001648			
Total (Corregido)	0.0955396	26				

En la tabla 10 se observa el ANOVA para el ensayo de MDS en donde se evidencia que el Fexp del aditivo CON- AID (derivado del ácido sulfónico) es igual a 1911.63, de la CBCA es igual a 49.12 y de la interacción de ambas variables es igual a 464.32, siendo estos valores mayores al F teórico obtenido en la tabla de Fisher al 95% de confianza, por lo tanto, el ANOVA demuestra que la adición de aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y CBCA influye de forma positiva y significativa sobre los resultados de la MDS, dando confiabilidad replicar esta investigación a una población mucho mayor.

Tabla 11. Prueba ANOVA para OCH.

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Fexp	Fteórico	Valor-p
Efectos principales						
A:%CON-AID	11.6146	2	5.80729	1781.78	3.555	0.00036
B:%CBCA	1.20512	2	0.602559	184.88	3.555	0.00085
Interacciones						
AB	0.293526	4	0.0733815	22.51	2.928	0.00756
Residuos	0.0586667	18	0.00325926			
Total (Corregido)	13.1719	26				

En la tabla 11 se observa el ANOVA para el ensayo del OCH en donde se evidencia que el Fexp del aditivo CON- AID (derivado del ácido sulfónico) es igual a 1781.78, de la CBCA es igual a 184.88 y de la interacción de ambas variables es igual a 22.51, siendo estos valores mayores al F teórico obtenido en la tabla de Fisher al 95% de confianza, por lo tanto, el ANOVA demuestra que la adición de aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y CBCA influye de forma positiva y significativa sobre los resultados del OCH, dando

confiabilidad replicar esta investigación a una población mucho mayor.

Tabla 12. Prueba ANOVA para Límite Líquido.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Fexp	Fteórico	Valor-p
Efectos principales						
A:%CON-AID	180.299	2	90.1495	888.46	3.555	0.000785
B:%CBCA	696.349	2	348.175	3431.42	3.555	
Interacciones						
AB	17.2626	4	4.31566	42.53	2.928	0.00365
Residuos	1.8264	18	0.101467			
Total (Corregido)	895.737	26				

En la tabla 12 se observa el ANOVA para el ensayo del LL en donde se evidencia que el Fexp del aditivo CON- AID (derivado del ácido sulfónico) es igual a 888.46, de la CBCA es igual a 3431.42 y de la interacción de ambas variables es igual a 42.53, siendo estos valores mayores al F teórico obtenido en la tabla de Fisher al 95% de confianza, por lo tanto, el ANOVA demuestra que la adición de aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y CBCA influye de forma positiva y significativa sobre los resultados del LL, dando confiabilidad replicar esta investigación a una población mucho mayor.



V. DISCUSIÓN

La investigación tuvo por intención que el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y las cenizas de bagazo caña de azúcar influyan positivamente en la estabilización de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc. Es por ello, que se logró discutir los resultados obtenidos en base a los precedentes que se anexaron en la investigación de los cuales fueron el pilar para discutir y refutar ciertos resultados obtenidos por los autores.

En base a la data obtenida se determinó las propiedades físico mecánicas mediante un estudio de suelos, de la cual se pudo realizar 14 calicatas en el desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc contando este con 5 km de carretera en donde fue ejecutada a una profundidad de 1.50 m para poder tener una sustracción de muestras y poder evaluar su tipo de suelo por esa razón que se sigue los lineamientos básicos de MTC y a su vez se siguió los lineamientos según la norma técnica de Pavimentos Urbanos CE. 010, es por ello que se consideró que para estudios experimentales de subrasante en carreteras se debe realizar calicatas para poder evaluarlas. Por esta razón que Barra & Calsin (2022), nos menciona que para la estabilización de los suelos mediante sus propiedades físico mecánicas, se debe involucrar la realización de calicatas para dicha Av. Panamericana hasta la Av. Condoruma haciendo una longitud de aproximadamente 3 km por lo que se recomienda que para cada estudio experimental que se realice en carretera se debe primero evaluar mediante un estudio de suelo y siempre considerar la realización de calicatas según los kilómetros. Por lo cual, se concuerda con el autor ya que se debe realizar las calicatas correspondientes para empezar el estudio y así poder evaluar las propiedades físico mecánicas.



Para la clasificación SUCS, se tuvo en cuenta el análisis granulométrico en donde se obtuvo un resumen de las 14 calicatas a realizar teniendo en si un tipo de suelo considerado SP Arena Uniforme o pobremente graduada. Para el límite de consistencia se tuvo en cuenta el L. Líquido ya que el plástico no cuenta porque es un tipo de suelo SP Arena Uniforme o pobremente graduada.

Se determinó el Límite Líquido con las adiciones correspondientes siendo estas de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) de 1%, 1.5% y 2.0%, mientras que para la ceniza de bagazo se empleó el 5%, 10% y 15%, siendo empleadas a tres repeticiones cada una; ambas fueron usadas con la intención de tener una reacción de ambos aditivos. En este caso el Límite Líquido con la adición de ambos aditivos indicaron según la gráfica que a medida que aumenta el % de ceniza de bagazo el LL aumenta es decir necesita mayor cantidad de agua, por otro lado, conforme aumenta el % CON-AID (derivado del ácido sulfónico) el LL disminuye. Por otro, se obtiene el mayor valor de LL con 1.0% CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y 15% de ceniza de bagazo y el menor valor con 2.0% CON-AID y 5% de ceniza de bagazo.

En lo que corresponde al MDS, es decir la Máxima densidad seca con la integración de ambos aditivos y con sus respectivos porcentajes se tuvo una tabla de resumen en donde ambos aditivos como el CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y la ceniza de bagazo provocaron una reacción en su máxima densidad seca. En este caso el MDS según la gráfica indico que en el 1.5 % de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) más el 10% de caña de bagazo sería lo más adecuado para su densidad seca, debido a que en 1% de CON-AID más el 5% de caña de bagazo no es el adecuado y a su vez en el 2% produce una caída, indicado en sí que al consideras 1.5% de Con-AID (derivado del ácido sulfónico) y 10% de caña de bagazo sería el punto máximo. Por otro lado, en cuestión al optimo contenido de humedad, se realizó el ensayo correspondiente a fin de tener la data necesaria en donde se emplea ambos aditivos en la cual se muestra una tabla de resumen de la relación que se abarca. En la gráfica indico que en el 1.5 % de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) más el 10% de caña de bagazo sería lo más adecuado para



optimo contenido de humedad con un 10.22 % mientras que según la gráfica en el 2% no se recomienda debido al aumento en su humedad.

Se determinó el CBR (Californian Bearing Ratio) inicial sin las adiciones, teniendo en si un CBR (Californian Bearing Ratio) promedio de 5 calicatas patrones teniendo como resultado un CBR de 6.03 %, a su vez se tiene el MDS promedio de 1.637 g/cm³ y finalmente el OCH de 9.88 %. Por otra parte, se consideró el CBR (Californian Bearing Ratio) con las adiciones correspondientes siendo estas de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) de 1%, 1.5% y 2.0%, mientras que para la ceniza de bagazo se empleó el 5%, 10% y 15%, siendo empleadas a tres repeticiones cada una; ambas fueron usadas con la intención de tener una reacción de ambos aditivos. En este caso el CBR (Californian Bearing Ratio) % con la adición de ambos aditivos indicaron según la gráfica que en el 1.5 % de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) más el 10% de caña de bagazo sería lo más optimo, debido a que en 2% de CON-AID más el 15% de caña de bagazo ya produce una caída, por lo cual arroja que dicho CBR (Californian Bearing Ratio) tiene una categoría S4 como subrasante muy buena, teniendo así un CBR (Californian Bearing Ratio) de 22.38 %.

Se procedió a realizar el análisis estadístico mediante la prueba de varianza más conocida como ANOVA, tomando en cuenta las variables dependientes en los indicadores como CBR (Californian Bearing Ratio), MDS, OCH y por último el Límite Líquido determinando que las variables independientes de estudio es decir el % CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el %Ceniza de bagazo de caña de azúcar influyen de forma positiva y significativa sobre las propiedades físicas y mecánicas del suelo, por lo tanto, se acepta la hipótesis anexada.

Los resultados coinciden con la investigación de BARRA & CALSIN (2022) realizó una investigación cuyo objetivo fue evaluar el uso del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) sobre la estabilización de los suelos medido en las sus propiedades físico mecánicas, para ello realizó diseño experimental, obteniendo que el CBR (Californian Bearing Ratio) aumenta hasta en 209% en comparación



de los valores iniciales del suelo sin estabilizar. Por ende, coincide con los resultados, ya que evidencia que la adición de aditivo es eficiente del uso logrando mejorar significativamente la propiedad del CBR (Californian Bearing Ratio) generando una mayor resistencia del suelo sobre los cambios mecánicos que pueda tener.

Además, coincide con la investigación de TORRES Y LANDA (2020) realizó una investigación cuyo objetivo de estudio fue evaluar cual era el porcentaje ideal de CBCA y generar una estabilización de las muestras de suelo que son arenosas. Concluyó que, la dosis óptima fue el 6% de CBCA logrando influenciar positivamente la resistencia del suelo presente. También con HIDALGO Y SAAVEDRA (2020), el cual tuvo como objetivo analizar los efectos del CBCA en suelos arcillosos para mejorar la calidad del pavimento, obteniendo como resultados que, la CBCA contiene aproximadamente un porcentaje de sílice cristalina en un valor de 95%, siendo por ende un material puzolánico de forma potencial. En consecuencia, el estudio concluyó que el uso de CBCA ayuda a estabilizar el suelo y generar cambios positivos a nivel de subrasante.

También tiene similitud con la investigación de TERRONES (2019), en su investigación tuvo por objetivo evaluar la estabilidad de suelos arcillosos utilizando bagazo de caña de azúcar a nivel local. Concluyendo que, al agregar 15% de CBCA a la subrasante cumplió con los requisitos establecidos en el manual con unos valores de CBR (Californian Bearing Ratio) de 23.67% y 150.60 kPa de resistencia promedio.

Además, BADA (2018) realizó una investigación cuyo objetivo fue determinar la eficiencia del aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) sobre una subrasante de la carretera Tauca-Bambas, concluyendo que, al añadir el aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) se mejorará las propiedades físicas y mecánicas de las muestras de suelo de la subrasante generan un incremento de hasta 200% en comparación a las muestras sin estabilizar. Por otro



lado, HUAMÁN (2018) en su investigación tuvo por objetivo determinar cómo influye el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) sobre la estabilización de las muestras de suelo sin estabilizar obtenidos de la ruta San Jerónimo, concluyendo que, el aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico) aumenta la capacidad de soporte CBR (Californian Bearing Ratio) hasta un 245%, siendo la dosificación adecuada del 60% del aditivo químico CON-AID (derivado del ácido sulfónico).

VI. CONCLUSION

1. Se determinó que el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y la ceniza de bagazo influye de forma positiva sobre la estabilización de subrasante en el desvío Santa Elena, de San Pedro de Lloc.
2. Se analizó las propiedades físico mecánicas de la subrasante sin estabilizar del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, mediante un estudio de mecánica de suelos según la norma técnica de Pavimentos Urbanos CE. 010, La Libertad 2023, obteniendo que el CBR (Californian Bearing Ratio) promedio del área de estudio es de 9.88% siendo clasificado como una subrasante pobre, con una MDS de 1.637 g/cm³ y un OCH de 6.03%.
3. Se determinó cómo influye el 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el 5%, 10% y 15% CBCA en la estabilización de las propiedades como límite líquido, OCH y MDS de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, obteniendo que el porcentaje de 1.5% CON-AID (derivado del ácido sulfónico) con 10% CBDA se obtendrá el mejor valor de MDS de 1.833 g/cm³, un valor de 10.22% de OCH y el límite líquido aumenta al agregar mayor cantidad de ceniza, siendo el 10% el máximo de adición para no perjudicar las propiedades físicas.
4. Se determinó cómo influye el 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y el 5%, 10% y 15% CBCA en la estabilización de las propiedades físicas como CBR de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, obteniendo que el porcentaje óptimo para obtener el mayor valor



de CBR (Californian Bearing Ratio) es el 1.5% aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) con 10% de CBCA, siendo estos porcentajes los óptimos para mejorar el CBR (Californian Bearing Ratio).

5. Se realizó el análisis de varianza de datos obteniendo que el F_{exp} es mayor a $F_{teórico}$ obteniendo que las variables independientes que son el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y la CBCA si influyen de forma positiva sobre la estabilización de las propiedades físico mecánico de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda utilizar el aditivo CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y las cenizas de ceniza de bagazo de caña de azúcar para estabilizar el suelo perteneciente a la subrasante por ser rentable y de fácil adquisición tanto para entidades públicas y privadas.
2. Para investigar más a fondo los beneficios potenciales del uso de cenizas de bagazo de caña de azúcar como estabilizador de suelos, se sugiere que investigaciones futuras exploren el uso de proporciones de ceniza superiores al 15%. Según hallazgos anteriores, este material ha mostrado efectos positivos en la estabilización del suelo. Por lo tanto, realizar pruebas de laboratorio adicionales podría proporcionar evidencia más concluyente para respaldar esta afirmación.
3. La ceniza de bagazo de caña de azúcar (CBCA) es una solución rentable y ecológica que se recomienda encarecidamente a las empresas de construcción de carreteras y autopistas para mejorar las propiedades de la subrasante. Se sugiere que la utilización de este aditivo puede proporcionar beneficios sustanciales en términos de sostenibilidad y viabilidad económica.
4. Para mantener la pureza de la mezcla, es fundamental que las cenizas se limpien adecuadamente antes de su incineración. Este proceso eliminará



eficazmente cualquier impureza extraña, como residuos residuales, que no contaminen el producto final.

5. Para anticipar con precisión la vida útil de nuestra mezcla en suelos arcillosos, es imperativo que exploremos métodos de investigación alternativos que no impliquen la inclusión de CON-AID (derivado del ácido sulfónico) y CBCA, además la mejora en las técnicas de estabilización se puede implementar en suelos que no se utilizan exclusivamente para la construcción de carreteras. El resultado de la estabilización del suelo ha sido positivo, resultando en aumentos significativos en los niveles de compactación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARRA MOLLOCONDO, Christian Nikolay; CALSIN APAZA, Jenner Carlos (2022). *Influencia del cemento y aditivo con-aid sobre las propiedades físico mecánicas de la subrasante en la avenida industrial, Puno 2021*. [Tesis de pregrado para obtener el título de Ingeniero Civil] Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/88770>
- BUITRÓN, S., ENRÍQUEZ, A. (2018). *Estudio de la estabilización de arcillas expansivas de Manabí con ceniza del volcán Tungurahua*. [Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil]. Escuela Politécnica Nacional, Quito, Ecuador. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19654>
- CAPUÑAY, C. Y PASTOR, C. (2020). *Estabilización de suelos con cenizas de bagazo de caña de azúcar para uso como subrasante mejorada en los pavimentos de Chimbote (Informe de pregrado)*. Universidad Nacional del Santa: Perú. <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/3754>
- CENEPO MORI, Annie Malú; DEL AGUILA CASTRO, Roger (2022). *Propuesta aplicación de aditivos químicos en la subrasante y su influencia en la mejora del cbr de la carretera San Rafael - Nuevo Arica, provincia de Alto Amazonas, departamento de Loreto*. [Tesis de pregrado para obtener el grado de Ingeniero Civil] Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/14968>
- CLAVERÍA, P., TRIANA, D. Y VARON, Y. (2018). *Caracterización del comportamiento geotécnico de los suelos de origen volcánico estabilizado con ceniza de arroz y bagazo de caña como material para subrasante (Informe pregrado)*. Universidad Cooperativa de Colombia: Colombia. <http://hdl.handle.net/20.500.12494/6314>



DURAND BALANDRA, J. S., & LOBATO GUERRERO, L. M. (2022). Mejoramiento del comportamiento físico mecánico de la subrasante adicionando cenizas de sauco-eucalipto en pavimentos flexibles, Lima-2022. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/105725>

FARIRAI, F., MUPA, M., Y DARAMOLA, M. (2021). An improved method for the production of high purity silica from sugarcane bagasse ash obtained from a bioethanol plant boiler. *Particulate Science and Technology*, 39(2), 252-259. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02726351.2020.1734700>

GUEVARA CAMUS, Junior Jeampier; VILLALOBOS BANDA, Jaime (2023). *Estudio comparativo de los aditivos químicos consolid 444 y con-aid para el mejoramiento de la subrasante en suelos arcillosos*. [Tesis de pregrado para obtener el grado de Ingeniero Civil] Universidad Privada del Norte. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/6393>

HIDALGO ALVA, Karen Lisbeth; CADENILLAS LOZANO, José Samuel (2021). *Aplicación de los aditivos PROES y CONAID y su relación con la mejora del cbr en la subrasante de la carretera Pilluana - Paraíso, provincia de Picota, departamento de San Martín*. [Tesis de pregrado para obtener el grado de Ingeniería Civil] Universidad Científica del Perú <http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/1642>

HIDALGO, F. Y SAAVEDRA, J. (2022). Análisis de la adición de cáscara de arroz y bagazo de caña de azúcar en la subrasante de pavimentos para la estabilización de suelos arcillosos en el departamento de San Martín (Informe de pregrado). Universidad Privada del Norte: Perú. <http://hdl.handle.net/10757/652531>

JIBAJA, G. (2021). Influencia del aditivo perma- zyme y cenizas del bagazo de caña de azúcar en las propiedades de la subrasante, Av. Bonavista- Carabayllo 2021 (Informe pregrado). Universidad César Vallejo: Perú. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/84975/Jibaja_OG_GSD.pdf?sequence=1&isAllowed=y



LANDA ALARCON AND S. F. TORRES MONTESINOS, “*Mejoramiento de suelos arcillosos en subrasante mediante el uso de cenizas volantes de bagazo de caña de azúcar y cal,*” Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima, Perú, 2019
<http://hdl.handle.net/10757/626177>

LLAUCE DAVILA, Y. I., & PÉREZ GONZALES, D. (2021). Análisis comparativo del uso de ceniza de cascarilla de arroz y ceniza de bagazo de caña de azúcar en el mejoramiento de suelos arenosos, Chiclayo-2021.
<https://hdl.handle.net/11537/31974>

LOZANO, E., RUIZ J. & ALFONSO C. (2018). *Análisis del mejoramiento de un suelo de subrasante con un aditivo orgánico.* [Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia]. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Especialización en Ingeniería de Pavimentos. Bogotá, Colombia
<http://hdl.handle.net/10983/2977>

LLANOS CHAVEZ, A., & QUISPE RODRIGUEZ, F. (2022). Estabilización de subrasante incorporando ceniza de bagazo de caña de azúcar en camino vecinal Simbal - Chual, Trujillo 2022. trujillo: Univercidad Cesar Vallejo.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/113915>

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de Carreteras Suelos*, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Lima: MTC, 2013.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de carreteras - Especificaciones técnicas generales para construcción.* Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2013.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. *Manual de ensayo de materiales.* Lima: Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2016.

MONTEJO P., A. y MONTEJO F., *Soil stabilization*. Bogota: Editions of the U, 2018.
ISBN: 978-958-762-879-1.

QUISPE HUILCAPAZ, R. (2022). Condiciones comparativas de la sub-base convencional ante la adición del aditivo con-aid para mejorar sus propiedades fisico-mecánicas en el Jr. José A. Encinas Urb. Bellavista de la Ciudad de Juliaca. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.

<http://www.repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/7039?show=full>

POLTUE, T., SUDDEEPPONG, A., HORPIBULSUK, S., SAMINGTHONG, W., ARULRAJAH, A., Y RASHID, A. S. A. (2020). Strength development of recycled concrete aggregate stabilized with fly ash-rice husk ash based geopolymer as pavement base material. *Road Materials and Pavement Design*, 21(8), 2344-2355.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14680629.2019.1593884>

QUIRAN ALFARO, Willmer Enrique (2018). *Estabilización de suelos con productos enzimáticos, como alternativa a la carencia de bancos de préstamos de material en el departamento de Guatemala*. 2017. Tesis Doctoral. Universidad de San Carlos de Guatemala. [Tesis de grado para obtener el grado de doctor en Ingeniería Civil] Universidad de San Carlos de Guatemala.

<https://core.ac.uk/reader/35292270>

R. K, SELVAN M, RAI, M., PRIYADHARSHINI, M., Y SINGH, R. (2020). Removal of Reactive Orange 16 by adsorption onto activated carbon prepared from rice husk ash: statistical modelling and adsorption kinetics. *Separation Science and Technology*, 55(1), 26-34.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01496395.2018.1559856>

RODRÍGUEZ, J., ANDRADE, C., ZAMBRANO, L., SACON, E., QUIROZ, L., DA SILVA, M., Y DA SILVA, V. L. (2021). Laboratory adsorption studies on Ni (II) and Zn

(II) solutions by sugarcanebagasse ash. *Water, Air, & Soil Pollution*, 232(3), 1-14. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11270-021-05046-x>

ROMANELLI [en línea]. *The feasibility of soil stabilization with cement, 2019* Available in: <https://www.romanelli.com.br/es/noticias/a-viabilidade-da-estabilizacao-de-soloscom-cimento-.Salvador: Universidad de El Salvador, 2016.>

TERRONES CRUZ, A. T. (2019). *Estabilización de suelos arcillosos adicionando cenizas de bagazo de caña para el mejoramiento de subrasante en el sector Barraza, Trujillo–2018.* <https://hdl.handle.net/11537/14971>

TERRONES, A. (2018). “*Estabilización de suelos arcillosos adicionando cenizas de bagazo de caña para el mejoramiento de subrasante en el sector Barraza, Trujillo*” (Informe de pregrado). Universidad Privada del Norte: Perú. <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14971>

THIRA, G., BAHURUDEEN, A., Y VISHNU, V. (2021). Quantification of geographical proximity of sugarcane bagasse ash sources to ready-mix concrete plants for sustainable waste management and recycling. *Waste Management y Research*, 39(2), 279-290. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0734242X20945375>

VENTURA MARTEL, Cairo Venjamín; ALARCÓN MESTANZA, Adilio Luis (2018). *Suelos arcillosos mejorados con Cemento y Aditivo Con-Aid, para la estabilización de la subrasante, camino vecinal Ruta PA-701, Pasco, 2018.* [Tesis de grado para obtener el grado de doctor en Ingeniería Civil] Universidad César Vallejo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/34388>

YOUSSEF, W., HAGAG, M., Y ALI, A. (2018). Synthesis, characterization and application of composite derived from rice husk ash with aluminium oxide for sorption of uranium. *Adsorption Science & Technology*, 36(6), 1274-1293. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0263617418768920>

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
Problema General:	Objetivo General:	Hipótesis General:			0% de ceniza en adición al suelo	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Tipo Explicativo. Diseño de Investigación: Experimental. Enfoque: Tipo Cuantitativo. Población: desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, Perú 2023. Muestra: 14 muestras por cada calicata y 3 repeticiones por cada ensayo. Muestreo: 14 calicatas Técnica: Observación directa. Instrumento: - Fichas - Equipos y herramientas - Software (Excel, SPSS) -Formato de recolección de datos
¿Cómo influye el aditivo CON-AID y la ceniza de bagazo sobre la estabilización de la subrasante en el desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc?	Determinar cómo influye el aditivo CON-AID y la ceniza de bagazo en la estabilización de subrasante en el desvío Santa Elena, de San Pedro de Lloc	El aditivo CON-AID y las cenizas de bagazo caña de azúcar influye positivamente en la estabilización de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc	Aditivo CON-AID	Dosificación	1.0% de ceniza en adición al suelo	
					1.5% de ceniza en adición al suelo	
					2.0% de ceniza en adición al suelo	
					5% de ceniza en adición al suelo	
Problemas Específicos:	Objetivos Específicos:	Hipótesis Específicos:			10% de ceniza en adición al suelo	
¿Cuáles son las propiedades físicas mecánicas de la subrasante sin estabilizar del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc,, Perú 2023?	Analizar las propiedades físico mecánicas de la subrasante sin estabilizar del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, mediante un estudio de mecánica de suelos según la norma técnica de Pavimentos Urbanos CE. 010, La Libertad 2023.	Las propiedades físico mecánicas de la subrasante sin estabilizar del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc no cumplen con las especificaciones técnicas mínimas de la norma técnica de Pavimentos Urbanos CE. 010, Perú 2023	Ceniza de bagazo de caña de azúcar	Dosificación	15% de ceniza en adición al suelo	

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
¿Cómo influye el 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID y el 5%, 10% y 15% CBCA en la estabilización de las propiedades como límites de consistencia, OCH y MDS de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc?	Determinar cómo influye el 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID y el 5%, 10% y 15% CBCA en la estabilización de las propiedades como límites de consistencia, OCH y MDS de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.	La adición de 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID y el 5%, 10% y 15% CBCA influye positivamente en la estabilización de las propiedades físicas como granulometría, límites de consistencia, MDS y OCH de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.	Estabilización de subrasante	Propiedades Físicas	Límites de consistencia	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Tipo Explicativo. Diseño de Investigación: Experimental. Enfoque: Tipo Cuantitativo. Población: Desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, Perú 2023. Muestra: 14 muestras por cada calicata y 3 repeticiones por cada ensayo. Muestreo: 14 calicatas Técnica: Observación directa. Instrumento: - Fichas - Equipos y herramientas - Software (Excel, SPSS) - Formato de recolección de datos
¿Cómo influye el 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID y el 5%, 10% y 15% CBCA en la estabilización de las propiedades físicas como CBR de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc?	Determinar cómo influye el 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID y el 5%, 10% y 15% CBCA en la estabilización de las propiedades físicas como CBR de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.	La adición de 1%, 1.5 y 2.0% del aditivo CON-AID y el 5%, 10% y 15% CBCA influye positivamente en la estabilización de las propiedades mecánica como CBR de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.			MDS	
¿La adición del aditivo CON-AID y la CBCA tienen influencia positiva sobre la estabilización de las propiedades físico mecánico de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc?	Realizar la prueba de normalidad y el análisis de varianza para determinar si el aditivo CON-AID y la CBCA tienen influencia positiva sobre la estabilización de las propiedades físico mecánico de la subrasante del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.	La adición del aditivo CON-AID y la CBCA tiene influencia positiva sobre el comportamiento físico mecánico del desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc., según el análisis de varianza, Trujillo 2023.			CBR	

ANEXO 2. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLE DE LA INVESTIGACIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
ADITIVO CON-AID (derivado del ácido sulfónico)	Compuesto químico donde sus componentes primordiales son reactivos catiónicos de alta valencia, que reemplazan los cationes que son débiles que se encuentran en la capa de agua absorbida de las partículas del suelo y que generan que el suelo sea inestable (Sangama & Morales, 2018).	Se adicionará el aditivo CON-AID en dosificaciones de 0%, 0.5%, 1.0%, 1.5% y 2.0% y cenizas de bagazo de caña de azúcar en dosificaciones de 2%, 4%, 6%, 8% y 10% con respecto al peso de la muestra de suelo del Desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc,, Perú con el objetivo de mejorar sus propiedades físico mecánicas.	Dosificación	<u>0% en adición al suelo</u> <u>1.0% en adición al suelo</u> <u>1.5% en adición al suelo</u> 2.0% en adición al suelo	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Tipo Explicativo. Diseño de Investigación: Experimental. Enfoque: Tipo Cuantitativo. Población: Desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, 2023.
CENIZAS DE BAGAZO DE CAÑA DE AZÚCAR	Se define como un subproducto de la producción de azúcar. Se produce quemando fibras de caña de azúcar en calderas utilizadas durante el proceso de fabricación (Athira et al., 2021).		Dosificación	<u>5% en adición al suelo</u> <u>10% en adición al suelo</u> 15% en adición al suelo	Muestra: 14 muestras por cada calicata y 3 repeticiones por cada ensayo. Muestreo: 14 calicatas Técnica: Observación directa.
ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE	Según el MTC menciona que “estabilizar el suelo abarca el mejoramiento de sus de sus características y sus propiedades como resistencia, durabilidad, permeabilidad, plasticidad, densidad, etc.” (2013, p.85)	La estabilización del suelo se verifica mediante sus propiedades físicas y mecánicas de la subrasante, las cuales se verán reflejadas en la mejora de estas. Se tiene que medir en 5 indicadores como capacidad de soporte de California (CBR), límites de consistencia, máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad que son sus características, las cuales serán analizadas posteriormente en los ensayos de laboratorio.	Propiedades Físicas	<u>Límites de consistencia</u> <u>MDS (g/cm³)</u> <u>OCH (%)</u>	Instrumento: - Fichas - Equipos y herramientas - Software (Excel, SPSS) -Formato de recolección de datos
			Propiedades Mecánicas	CBR (%)	

**ANEXO 3. Evaluación por juicio de expertos****Evaluación por juicio de expertos**

Respetado juez: Usted ha sido seleccionado para evaluar el instrumento

“Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvió Santa Elena, San Pedro de Lloc”. La evaluación del instrumento es de gran relevancia para lograr que sea válido y que los resultados obtenidos a partir de éste sean utilizados eficientemente; aportando al quehacer psicológico. Agradecemos su valiosa colaboración.

1. Datos generales del juez

Nombre del juez:	Jim Anton Fiestas Aldo Armando Agastegui Parazaman Luis David Gallardo Murga
Grado profesional:	Maestría (x) Doctor ()
Área de formación académica:	Clínica () Social () Educativa (x) Organizacional ()
Áreas de experiencia profesional:	Ingeniería civil e Ingeniero de suelos
Institución donde labora:	Empresas Propias
Tiempo de experiencia profesional en el área:	2 a 4 años () Más de 5 años (X)
Experiencia en Investigación Psicométrica: (si corresponde)	Trabajo(s) psicométricos realizados Título del estudio realizado.





2. Propósito de la evaluación:

Validar el contenido del instrumento, por juicio de expertos.

3. Datos de la escala

Nombre de la Prueba:	Ensayos de laboratorio
Autores:	- Benites Rodríguez, Deiby Angel - Villar Medina, William Igor
Procedencia:	Desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, La Libertad 2023
Administración:	S/. 5.000
Tiempo de aplicación:	2 meses
Ámbito de aplicación:	Laboratorio Ingemat Gallardo S.A.C.
Significación:	Estuvo basado en la adición de aditivo CON-AID con la finalidad de analizar su dosificación de los porcentajes en las escalas de 1.0, 1.5 y 2.0% con respecto al suelo y también la adición de la Ceniza de bagazo de caña de azúcar con la finalidad de analizar su dosificación de los porcentajes en las escalas de 5%, 10% y 15% con respecto al suelo, en función determinación de las características de las propiedades físicas como límite líquido, máxima densidad seca, óptimo contenido de humedad y mecánicas como el CBR y por último se realiza el análisis estadístico.



4. Soporte teórico

Escala	Subescala	Definición
Razón	Aditivo CON-AID porcentaje de 1.0%	Estuvo basado en la adición de aditivo CON-AID en porcentajes de 1.0, 1.5 y 2.0% y la adición de la ceniza de bagazo de caña de azúcar con la finalidad en porcentajes de 5%, 10% y 15% con respecto al suelo
	Aditivo CON-AID porcentaje de 1.5%	
	Aditivo CON-AID porcentaje de 1.5%	
	Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 5%	
	Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 10%	
	Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 15%	



Escala	Subescala	Definición
Razón	Aditivo CON-AID porcentaje de 1.0%	Estuvo basado en la adición de aditivo CON-AID en porcentajes de 1.0, 1.5 y 2.0% y la adición de la ceniza de bagazo de caña de azúcar con la finalidad en porcentajes de 5%, 10% y 15% con respecto al suelo
	Aditivo CON-AID porcentaje de 1.5%	
	Aditivo CON-AID porcentaje de 1.5%	
	Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 5%	
Razón	Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 10%	Estuvo basado en función a la determinación de las características de las propiedades físicas como límite líquido, máxima densidad seca, óptimo contenido de humedad y mecánicas como el CBR y por último se realiza el análisis estadístico.
	Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 15%	
	- Propiedades físicas - Propiedades mecánicas - Análisis estadístico de datos	

5. Presentación de instrucciones para el juez:

A continuación, a usted le presento el cuestionario de “Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc” elaborado por Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor en el año 2023. De acuerdo con los siguientes indicadores califique cada uno de los ítems según corresponda.

Categoría	Calificación	Indicador
CLARIDAD El ítem se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1. No cumple con el criterio	El ítem no es claro.
	2. Bajo Nivel	El ítem requiere bastantes modificaciones o una modificación muy grande en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de estas.
	3. Moderado nivel	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.





	4. Alto nivel	El ítem es claro, tiene semántica y sintaxis adecuada.
COHERENCIA El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	1. Totalmente en desacuerdo (no cumple con el criterio)	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión.
	2. Desacuerdo (bajo nivel de acuerdo)	El ítem tiene una relación tangencial /lejana con la dimensión.
	3. Acuerdo (moderado nivel)	El ítem tiene una relación moderada con la dimensión que se está midiendo.
	4. Totalmente de Acuerdo (alto nivel)	El ítem se encuentra está relacionado con la dimensión que está midiendo.
RELEVANCIA El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	1. No cumple con el criterio	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión.
	2. Bajo Nivel	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que mide éste.
	3. Moderado nivel	El ítem es relativamente importante.
	4. Alto nivel	El ítem es muy relevante y debe ser incluido.



Leer con detenimiento los ítems y calificar en una escala de 1 a 4 su valoración, así como solicitamos brinde sus observaciones que considere pertinente

1 No cumple con el criterio
2. Bajo Nivel
3. Moderado nivel
4. Alto nivel

Dimensiones del instrumento:

- Primera dimensión: Adición de aditivo CON-AID
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar los porcentajes de la adición de aditivo CON-AID

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Aditivo CON-AID porcentaje de 1.0%	4	4	4	4	
Aditivo CON-AID porcentaje de 1.5%	4	4	4	4	
Aditivo CON-AID porcentaje de 2.0%	4	4	4	4	

- Segunda dimensión: Adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar los porcentajes de la adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar

Indicadores	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 5%	4	4	4	4	
Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 10%	4	4	4	4	
Ceniza de bagazo de caña de azúcar porcentaje de 15%	4	4	4	4	



- Tercera dimensión: Propiedades físico mecánicas
- Objetivos de la Dimensión: Evaluar el comportamiento de las propiedades físicos mecánicos.

INDICADORES	Ítem	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
Estudio de mecánica de suelos	4	4	4	4	
Límite líquido	4	4	4	4	
Máxima densidad seca	4	4	4	4	
Optimo contenido de humedad	4	4	4	4	
CBR con y sin adiciones	4	4	4	4	
Límite Líquido con y sin adiciones	4	4	4	4	
Prueba de normalidad y ANOVA	4	4	4	4	




Ing. C. Jim C. Anton Fiestas
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 251701


Alirio Armando Apaestegui Parazamán
ING. CIVIL
R. CIP. N° 202440


Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381

ANEXO 4. Fichas de recolección de datos



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MÉTODOS DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DISTRIBUCIÓN DEL TAMAÑO DE PARTÍCULAS (GRANULOMETRÍA) DE SUELOS MEDIANTE ANÁLISIS DE TAMIZ (ASTM D6913 / D6913M - 17)

TÍTULO: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc".

ELABORADO: Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor

UBICACIÓN: Desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, departamento La Libertad.

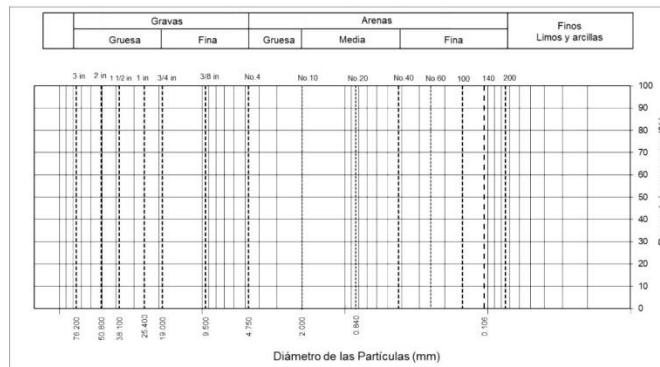
MATERIAL:

FECHA:

Método de ensayo utilizado:

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2487)	
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	
NOMBRE DEL GRUPO	

TAMIZ	ABERTURA (mm)	Fracción Gruesa de 1ra Separación (0,1 g)	% Parcial Retenido	% Acumulado Retenido	% Acumulado que Pasa	Especificación	
						Mínimo	Máximo
3 in.	76.200						
2 in.	50.800						
1-1/2 in.	38.100						
1 in.	25.400						
3/4 in.	19.000						
3/8 in.	9.500						
No. 4	4.750						
No. 10	2.000						
No. 20	0.840						
No. 40	0.425						
No. 60	0.250						
No. 100	0.150						
No. 140	0.106						
No. 200	0.075						
Pan	---						




 PAUL OMAR
 PALOMINO CARHUAPUMA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271811


 FREDDY CARPIO RAHUI
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271265


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

MÉTODOS DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS (ASTM D4318 – 17)

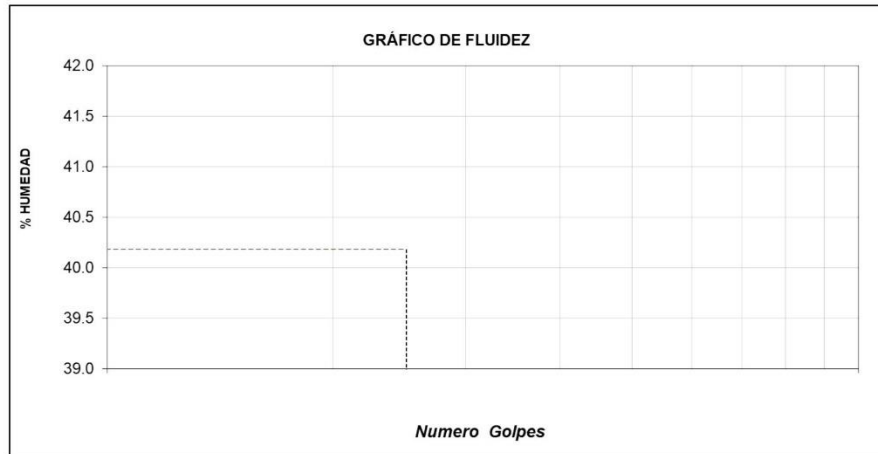
TÍTULO: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc".

ELABORADO: Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor

UBICACIÓN: Desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, departamento La Libertad.

Límite Líquido: Método de ensayo utilizado LL:
Límite Plástico: Tamiz de separación E11:
Índice de Plasticidad: Método de separación de arena LL:

DESCRIPCION	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
Nro. de Recipiente					
Masa de Recipiente					
Masa de Recipiente + Suelo Humedo					
Masa Recipiente + Suelo Seco					
Nº De Golpes					
Cantidad mínima requerida LL: 20 g / LP: 6 g					
Contenido de Humedad					




 PAUL OMAR
 PALOMINO CARHUAPUMA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271811


 FREDDY CARPIO NAHUI
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271265


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA – CBR (ASTM D1883)

TÍTULO: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc".

ELABORADO: Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor

UBICACIÓN: Desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, departamento La Libertad.

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)						
Molde N°						
Número de capas						
Número de golpes						
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)						
Peso molde (gr.)						
Peso suelo compactado (gr.)						
Volumen del molde (cm ³)						
Densidad húmeda (gr./cm ³)						
Densidad Seca (gr./cm ³)						
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso de tara (gr.)						
Tara + suelo húmedo (gr.)						
Tara + suelo seco (gr.)						
Peso de agua (gr.)						
Peso de suelo seco (gr.)						
Humedad (%)						

EXPANSIÓN										
Fecha	Hora	Dial 0.01"	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
			mm	%		mm	%		mm	%

PENETRACIÓN													
Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg/cm ²)	Molde N° 0				Molde N° 0				Molde N° 0			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	CBR %
0.025													
0.050													
0.075													
0.100													
0.150													
0.200													
0.300													
0.400													
0.500													


 PAUL OMAR
 PALOMINO CARHUAPUMA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271811


 FREDDY CARPIO NAHUI
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271265


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381-

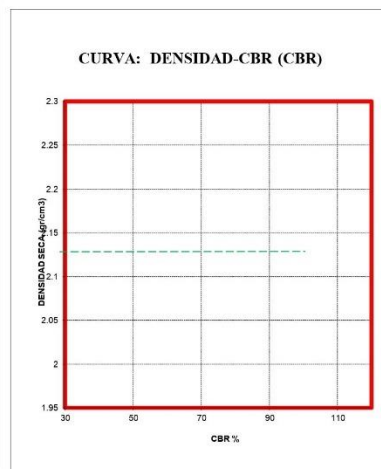
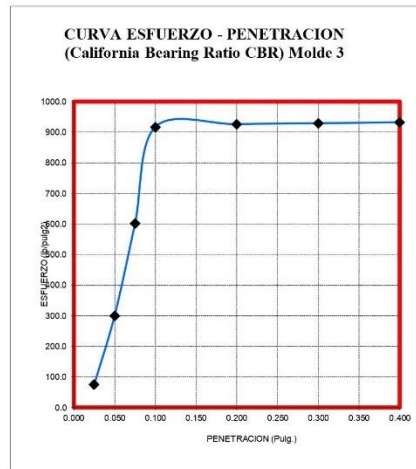
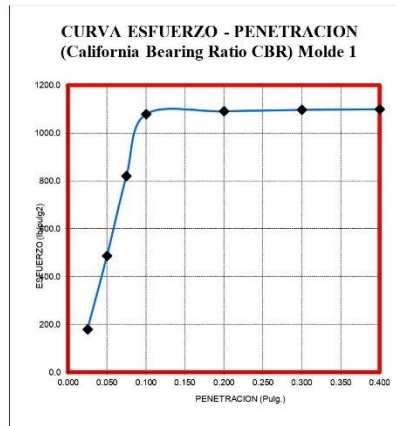
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA – CBR (ASTM D1883)

TÍTULO: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc".

ELABORADO: Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor

UBICACIÓN: Desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, departamento La Libertad




 PAUL OMAR
 PALOMINO CARHUAPUMA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271611


 FREDDY CARPIO RAHUI
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271265


 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381

VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA – CBR (ASTM D1883)

TÍTULO: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc".

ELABORADO: Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor

UBICACIÓN: Desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, departamento La Libertad

VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.1				
2	0.1				
3	0.1				

MOLDE N°	PENETRACION (pulg)	PRESION APLICADA (lbs/pulg2)	PRESION PATRÓN (Lb/pulg2)	C.B,R %	DENSIDAD SECA (gr/cm3)
1	0.2				
2	0.2				
3	0.2				

Máxima Densidad Seca (gr./cm3)	
ÓPTIMO Contenido de Humedad	
C.B.R Al 100 % de la Máxima Densidad Seca	
C.B.R Al 95% de la Máxima Densidad Seca	



PAUL OMAR
PALOMINO CARHUAPUMA
Ingeniero Civil
CIP N° 271811



FREDDY CARPIO NAHUI
Ingeniero Civil
CIP N° 271265



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381--

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

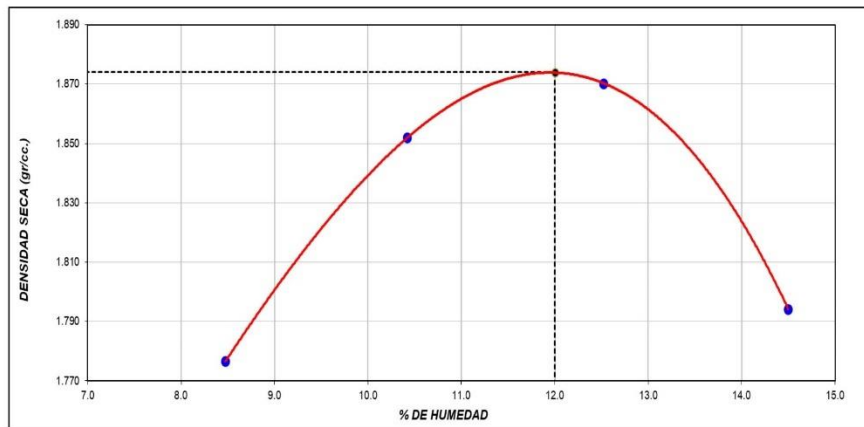
PROCTOR MODIFICADO (ASTM D 1557)

TÍTULO: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc".

ELABORADO: Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor

UBICACIÓN: Desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, departamento La Libertad

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)				
ENSAYO No	1	2	3	4
Peso Tara + Suelo Húmedo (gr)				
Peso Tara + Suelo Seco (gr)				
Peso del Agua (gr)				
Peso tara (gr)				
Peso Suelo Seco (gr)				
Contenido de humedad (%)				
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)				
ENSAYO No	1	2	3	4
Peso Molde+Peso Suelo Húmedo (gr)				
Peso Molde (gr)				
Peso Suelo Húmedo (gr)				
Volumen Suelo Húmedo (gr)				
Densidad Humeda (gr/cm ³)				
Densidad Seca (gr/cm ³)				



DENSIDAD SECA MAXIMA:

OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD:



 PAUL OMAR
 PALOMINO CARHUAPUMA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271611



 FREDDY CARPIO RAHUI
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271265



 Ing. Luis D. Galardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 268381

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

REGISTRO DE SONDAJE

(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TÍTULO: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc".

ELABORADO: Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor

UBICACIÓN: Desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, departamento La Libertad

CALICATA - PC

Escala	Prof. (m)	Esp. (m)	Descripción del Suelo	SUCS	Símbolo	Observaciones
1						
2						
3						
4						



 PAUL OMAR
 PALOMINO CARHUAPUMA
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271611



 FREDDY CARPIO NAHUI
 Ingeniero Civil
 CIP N° 271265



 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 266381 --



FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

CONTENIDOS DE SALES SOLUBLES
(NORMA MTC - E219)

TÍTULO: "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc".

ELABORADO: Benites Rodríguez, Deiby Angel y Villar Medina, William Igor

UBICACIÓN: Desvío Santa Elena, distrito de San Pedro de Lloc, departamento La Libertad

TIPO DE SUELO:				
	UND	1	2	PROMEDIO
PESO TARRO (BKER 250 ml)	GR			
PESO TARRO + AGUA + SAL	GR			
PESO TARRO SECO + SAL	GR			
PESO DE SAL	GR			
PESO DE AGUA	GR			
PORCENTAJE DE SAL	%			



PAUL OMAR
PALOMINO CARHUAPUMA
Ingeniero Civil
CIP N° 271811



FREDDY CARPIO NAHUI
Ingeniero Civil
CIP N° 271285



Ing. Luis D. Gallardo Murga
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 268381



ANEXO 5. Asentamiento informado

Anexo 5

Asentimiento Informado

Título de la investigación: “Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc”.

Investigadores: Benites Rodríguez, Deiby Angel & Villar Medina, William Igor

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc”, cuyo objetivo es: Determinar cómo influye el aditivo CON-AID y la ceniza de bagazo en la estabilización de subrasante en el desvío Santa Elena, de San Pedro de Lloc. Esta investigación es desarrollada por estudiantes de pregrado, de la carrera profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo del campus Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución

Describir el impacto del problema de la investigación.

En lo que concierne a la zona de estudio siendo esta el desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc, se observa que dicha zona no cuenta con una vía pavimentada siendo trocha, y al no contar con ninguna parte pavimentada provoca que sea difícil el tránsito vehicular y a la vez ocasiona una cierta contaminación por el levantamiento del polvo lo cual perjudica a los infantes y habitantes de la zona, a la vez se nota que dicha zona está sumamente abandonada por parte de la municipalidad la cual debe estar encargada y preocuparse.





Es por ese motivo el poder evaluar la vía y a la vez hacer un diseño idóneo y con un tránsito placentero para la población. Lo sublime fue conocer que si al momento de adicionar aditivo CON-AID y cenizas de bagazo de caña de azúcar al pavimento flexible genera que su CBR sea favorable y a la vez sus propiedades físicas en el área de estudio, de manera que así se pueda ver su conducta frente a ciertas catástrofes naturales al utilizar estas adiciones en la subrasante y finalmente ver su tiempo de vida útil mejorado además de lograr una estabilización de terreno a nivel de subrasante.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

1. Se realizará la extracción de las muestras es decir el suelo del terreno natural del desvío Santa Elena y a la vez la compra del aditivo CON-AID y adquisición de cenizas de bagazo de caña de azúcar.
2. Se realizará el análisis de las propiedades físicas y mecánicas del suelo natural en el laboratorio Ingemat.
3. Se procederá a realizar la adición de aditivo CON-AID y cenizas de bagazo de caña de azúcar a los diferentes porcentajes de estudio.
4. Se realizará el análisis de las propiedades físicas como límite líquido, máxima densidad seca y óptimo contenido de humedad y la propiedad mecánica del CBR con adiciones a diferentes porcentajes.
5. Se realizará un análisis estadístico el cual evaluará la viabilidad de los resultados obtenidos.



Participación voluntaria

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.



Beneficios

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

Confidencialidad

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigadores Benites Rodríguez, Deiby Angel & Villar Medina, William Igor cuales correos son email: Williamvillarmedina@gmail.com y droduiguez@ucvvirtual.edu.pe y Docente asesor: Juan Carlos Martell Ortiz email:

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo que mi menor hijo participe en la investigación.

Nombre y apellidos:

Fecha y hora:

Firma del Evaluador:

DNI:



ANEXO 6. Autorización para publica resultados de la investigación



Anexo 6

Autorización de la organización para publicar su identidad en los resultados de las investigaciones

Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC: 20607982971
INGEMAT GALLARDO SAC	
Nombre del Titular o Representante legal: GALLARDO MURGA LUIS DAVID	
Nombres y Apellidos GALLARDO MURGA LUIS DAVID	DNI: 74890450

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 8º, literal "c" de Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (RCU Nro. 0470-2022/UCV) (*), autorizo [X], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:



Nombre del Trabajo de Investigación	
"INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC."	
Nombre del Programa Académico: DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
Autor: Nombres y Apellidos BENITES RODRÍGUEZ, DEIBY ANGEL VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR	DNI: 46588685 76941893

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:


 LUIS D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

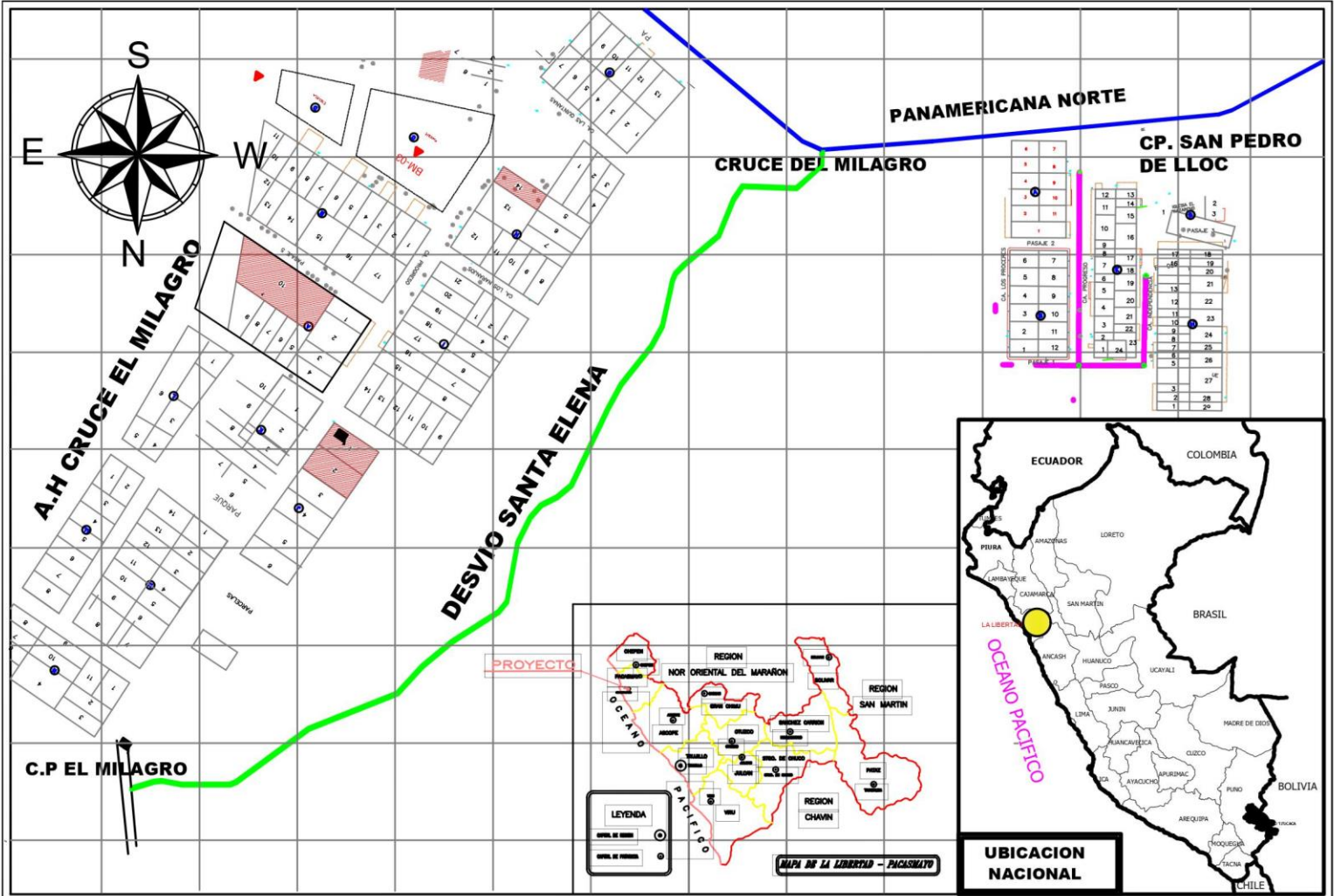


Firma: _____
(Titular o Representante legal de la Institución)

(*). Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 8º, literal "c" Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en las tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, ni en el cuerpo de la tesis ni en los anexos, pero sí será necesario describir sus características.

ANEXO 7. Planos

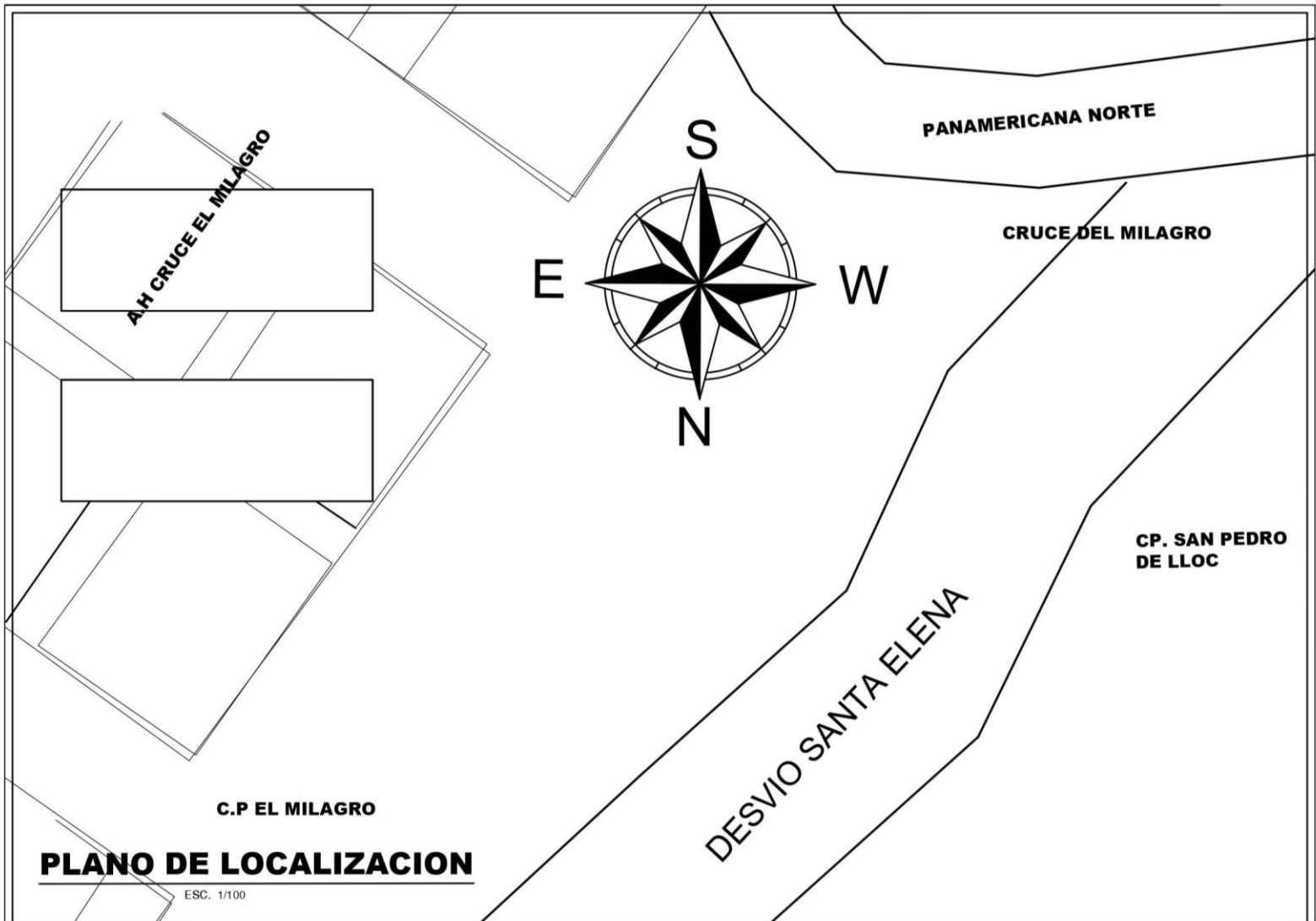
PLANO DE UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



 <p>UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO</p>	<p>PROYECTO : " Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante" en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.</p>			
	<p>REGION : LA LIBERTAD</p>	<p>PROVINCIA: PACASMAYO</p>	<p>DISTRITO : SAN PEDRO DE LLOC</p>	
	<p>PLANO: UBICACION</p>		<p>ESCALA: 1:100</p>	<p>LAMINA: 1</p>
	<p>FECHA: 10/12/2023</p>			



PLANO DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



UCV
UNIVERSIDAD
CESAR VALLEJO

PROYECTO :

**" Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante"
en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.**

REGION :

LA LIBERTAD

PROVINCIA:

PACASMAYO

DISTRITO :

SAN PEDRO DE LLOC

PLANO:

LOCALIZACION

ESCALA:

1:100

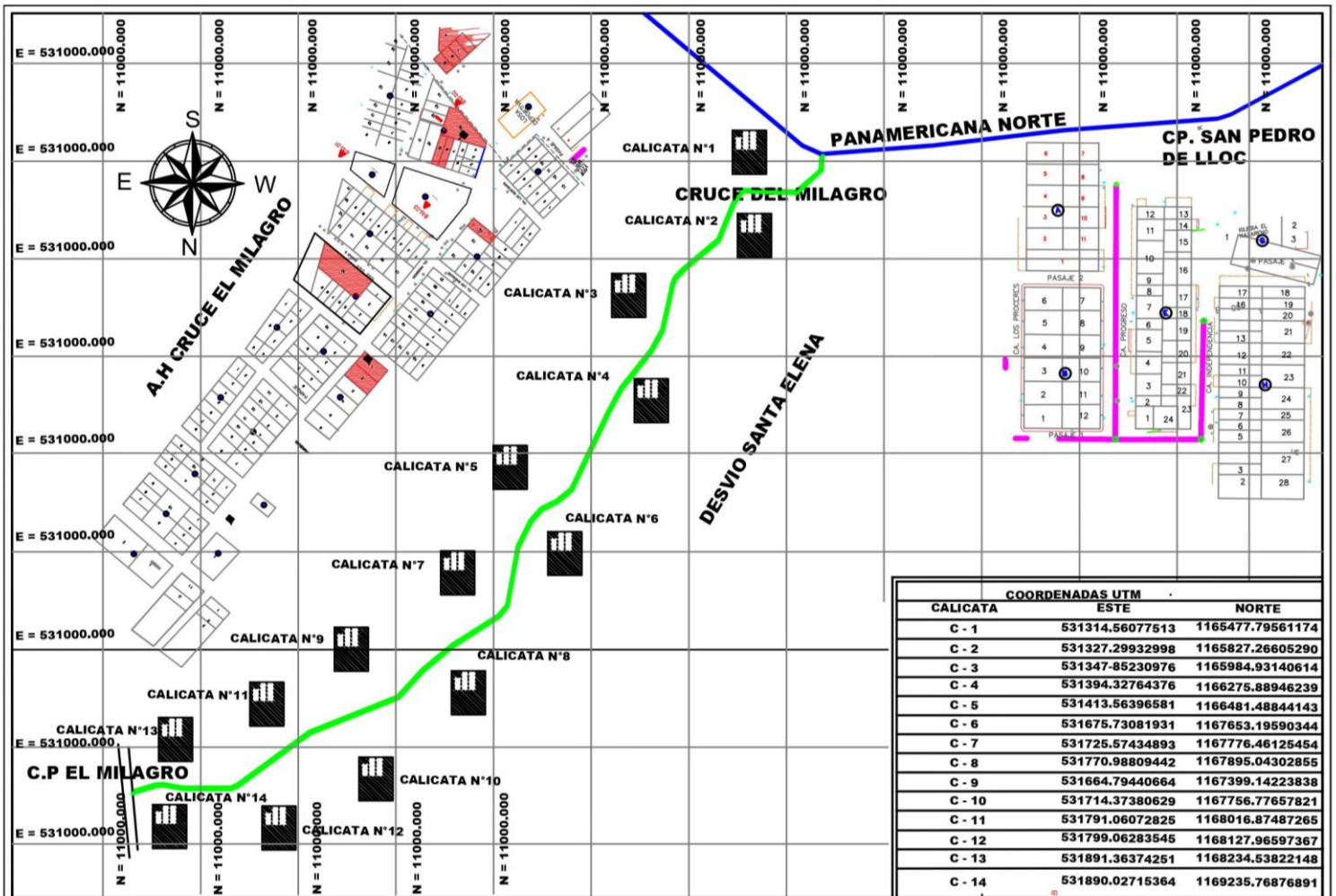
LAMINA:

1

FECHA:

10/12/2023

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS



PROYECTO :
" Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante"
en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.

REGION :
LA LIBERTAD

PROVINCIA:
PACASMAYO

DISTRITO :
SAN PEDRO DE LLOC

TESISTAS: **Benites Roriguez Deiby Angel
Villar Medina, William Igor**

ESCALA:
1:100

LAMINA:
1

FECHA: **10/12/2023**



ANEXO 8. Cotización de ensayos de laboratorio



INGEMAT GALLARDO SAC

LABORATORIO DE ESTUDIOS GEOTÉCNICOS, SUELOS, CONCRETO, ASFALTO Y ALBAÑILERÍA

Trujillo, 15 de agosto del 2023

COTIZACIÓN

Cliente : BENITES RODRÍGUEZ, DEIBY ANGEL
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
Asunto : Cotización de servicios para ensayos de laboratorio

Por el presente, me es grato dirigirme a ustedes para saludarlos muy atentamente y al mismo tiempo expresarles mi propuesta económica para los siguientes servicios solicitados para el proyecto titulado "INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC":

Descripción	Cantidad	C.U.	Precio
Ensayos de laboratorio de las muestras extraídas de las calicatas (Incluye granulometría, límites de consistencia, Proctor modificado, CBR, gravedad específica, análisis químico, perfil estratigráfico)	14	S/ 150.00	S/ 2, 100.00
CBR (Con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar y aditivo CON-AID) a 4 diferentes porcentajes	16	S/ 200.00	S/ 3, 200.00
Límites de consistencia (Con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar y aditivo CON-AID) a 4 diferentes porcentajes	16	S/ 100.00	S/ 1, 600.00
Proctor modificado (Con adición de ceniza de bagazo de caña de azúcar y aditivo CON-AID) a 4 diferentes porcentajes	16	S/ 50.00	S/ 800.00
Total			S/ 7,700.00

Sin otro particular y esperando pronta respuesta, aprovecho la oportunidad para expresarles los sentimientos de mi especial consideración y estima.

CONDICIONES DEL PRESUPUESTO:

- Depósito a Cuenta Corriente en Soles del Banco de Crédito (BCP) N° 570-9293333023 o interbancario CCI N° 00257000929333302302 a nombre de INGEMAT GALLARDO S.A.C.

CONDICIONES DEL SERVICIO:

- Los precios incluyen IGV

Atentamente:



Gallardo
 Ing. Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO SAC

ANEXO 9. Documentos legales del laboratorio

REGISTRO INDECOPI



Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00135268

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 034506-2021/DSD - INDECOPI de fecha 16 de diciembre de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

Signo : La denominación INGEMAT y logotipo, conforme al modelo

Distingue : Servicios científicos y tecnológicos, así como servicios de investigación y diseño en estos ámbitos; servicios de análisis e investigación industriales; diseño y desarrollo de equipos informáticos y de software

Clase : 42 de la Clasificación Internacional.

Solicitud : 0917716-2021

Titular : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

País : Perú

Vigencia : 16 de diciembre de 2031

Tomo : 0677

Folio : 082



Este es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Indecopi, aplicando la disposición por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web:

<https://enlinea.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento: 1o812zhp57

Pág. 1 de 1



LINCENCIA DE FUNCIONAMIENTO



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO

**LICENCIA DE FUNCIONAMIENTO -
Nro. 001334 - 2023 MPT-GDEL-SGLC
Ley Nro. 28976**

En uso de las Facultades conferidas mediante Resolución Gerencial N° 302-2023 MPT/GDEL, la ley N° 28976, Ley Marco de Licencia de Funcionamiento y la Ley Orgánica de Municipalidades.

CONCEDE A:

Titular : **INGEMAT GALLARDO S.A.C.**
Doc. de Identidad : **RUC: 20607982971**
Representante Legal : **GALLARDO MURGA, LUIS DAVID**
Doc. de Identidad : **DNI: 74890450**
Nombre Comercial : **INGEMAT GALLARDO S.A.C**
Dirección : **CA. OROUO ESQUINA CON AV. HUSARES DE JUNIN MZ. D LT.
13A, URB. MONSERRATE - TRUJILLO**
Código Catastral : **" 012002317000 "**
Giro : **" Actividades de arquitectura "**
Zonificación : **" RDA "**
Área : **50 m2**
Visto el Expediente : **37848 - 2023 - MPT - 1**

Trujillo, 20 de Setiembre del 2023

PROHIBICIONES AL ESTABLECIMIENTO

Prohibido el uso de la Vía Pública y Area de Retiro
Prohibida la contaminación sonora
Prohibido consumir bebidas alcohólicas dentro y fuera del local
Prohibida la contaminación ambiental

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO
SUB GERENCIA DE LICENCIAS Y COMERCIALIZACIÓN

Ing. RONME H. FABIAN CARDENAS
SU GERENTE

Nº 12337

MPT

Gerencia de Desarrollo
Económico

Subgerencia de Licencias
y Comercialización

**FICHA RUC**

21/8/23, 17:47

Datos de Ficha RUC- CIR(Constancia de Información Registrada)



FICHA RUC : 20607982971
INGEMAT GALLARDO S.A.C.
 Número de Transacción : 80000236
 CIR - Constancia de Información Registrada

Información General del Contribuyente

Apellidos y Nombres ó Razón Social	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Tipo de Contribuyente	: 39-SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
Fecha de Inscripción	: 19/05/2021
Fecha de Inicio de Actividades	: 01/07/2021
Estado del Contribuyente	: ACTIVO
Dependencia SUNAT	: 0063 - I.R.LA LIBERTAD-MEPECO
Condición del Domicilio Fiscal	: HABIDO
Emisor electrónico desde	: 13/04/2022
Comprobantes electrónicos	: FACTURA (desde 13/04/2022),BOLETA (desde 01/10/2022)

Datos del Contribuyente

Nombre Comercial	: INGEMAT
Tipo de Representación	: -
Actividad Económica Principal	: 7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA
Actividad Económica Secundaria 1	: 7120 - ENSAYOS Y ANÁLISIS TÉCNICOS
Actividad Económica Secundaria 2	: -
Sistema Emisión Comprobantes de Pago	: COMPUTARIZADO
Sistema de Contabilidad	: COMPUTARIZADO
Código de Profesión / Oficio	: -
Actividad de Comercio Exterior	: SIN ACTIVIDAD
Número Fax	: -
Teléfono Fijo 1	: 44 - 360498
Teléfono Fijo 2	: -
Teléfono Móvil 1	: 44 - 964545765
Teléfono Móvil 2	: 44 - 934391127
Correo Electrónico 1	: loisdeyvidgallardomurga@gmail.com
Correo Electrónico 2	: -

Domicilio Fiscal

Actividad Economica	: 7110 - ACTIVIDADES DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA Y ACTIVIDADES CONEXAS DE CONSULTORÍA TÉCNICA
Departamento	: LA LIBERTAD
Provincia	: TRUJILLO
Distrito	: TRUJILLO
Tipo y Nombre Zona	: URB. MONSERRATE
Tipo y Nombre Via	: AV. HUSARES DE JUNÍN
Nro	: -
Km	: -
Mz	: D
Lote	: 13
Dpto	: -
Interior	: -
Otras Referencias	: -
Condición del inmueble declarado como Domicilio Fiscal	: PROPIO

Datos de la Empresa

Fecha Inscripción RR.PP	: 03/05/2021
Número de Partida Registral	: 11437156
Tomo/Ficha	: -
Folio	: -
Asiento	: -
Origen del Capital	: NACIONAL
Pais de Origen del Capital	: -

Registro de Tributos Afectos

Tributo	Afecto desde	Exoneración
---------	--------------	-------------



CONSTANCIA RNP

6/7/2021

CONSTANCIA DEL RNP



RUC N° 20607982971

REGISTRO NACIONAL DE PROVEEDORES

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN PARA SER PARTICIPANTE, POSTOR Y CONTRATISTA

INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Domiciliado en: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE LA LIBERTAD
TRUJILLO TRUJILLO (Según información declarada en la SUNAT)

Se encuentra con inscripción vigente en los siguientes registros:

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Vigencia : Desde 06/07/2021

FECHA IMPRESIÓN: 06/07/2021

Nota:

Para mayor información la Entidad deberá verificar el estado actual de la vigencia de inscripción del proveedor en la página web del RNP: www.rnp.gob.pe - opción [Verifique su Inscripción.](#)

Retornar

Imprimir



ANEXO 10. Estudio de Mecánica de Suelos



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECÁNICA SUELOS



PROYECTO:

“INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC”

SOLICITANTE:

**BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR**

UBICACIÓN:

**LUGAR: DESVIO SANTA ELENA
DISTRITO: SAN PEDRO DE LLOC
PROVINCIA: PACASMAYO
DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD**




Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

SETIEMBRE DEL 2023


Ing. Lisseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315402



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

INDICE

INDICE	2
I. GENERALIDADES	3
1.1. Objetivo del estudio	3
1.2. Normativa	3
1.3. Ubicación del área de estudio	3
1.4. Tipo de estructura	5
1.5. Trabajos de campo	6
1.5.1. Ensayo de penetración dinámica ligera (DPL)	6
1.5.2. Calicatas, muestreo y registros de exploración	7
1.6. Investigaciones realizadas	8
1.7. Ensayos de laboratorio	9
II. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS	14
2.1. Perfiles del suelo	14
2.2. Nivel de la napa freática	17
2.3. Ensayos de laboratorio	18
2.3.1. Análisis granulométrico	19
2.3.2. Clasificación de los suelos SUCS y AASTHO	19
2.3.3. Contenido de humedad	20
2.3.4. Gravedad específica	21
2.3.5. Análisis químico	21
2.3.6. CBR	24
2.4. Sismicidad	24
2.5. Determinación de parámetros sísmicos e 030	28
2.6.1. Parámetros de los suelos	29
2.6.2. Parámetros de sitio (S, Tp, TI)	30
2.6.3. Factor de Ampliación Sísmica (C)	30
III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
3.1. Conclusiones	33
3.2. Recomendaciones	35
III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
IV. ANEXOS	36


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

I. GENERALIDADES

1.1. Objetivo del estudio

El presente informe tiene por objeto evaluar las condiciones geotécnicas y sus características físico – mecánicas del suelo de fundación, donde se cimentará las estructuras proyectadas que conforman el proyecto **“INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC”**, además de proponer en base a los resultados alternativas de cimentaciones que satisfagan las solicitudes de las cargas actuantes.

1.2. Normativa

Los estudios se desarrollarán con base en las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) las cuales son la Norma Técnica E. 030 “Diseño sísmo resistente”, la Norma Técnica E. 050 “Suelo y cimentaciones”, la Norma Técnica E. 060 “Concreto armado”, Norma Técnica E. 010 (2018) Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones y otras normas aplicables específicas, especialmente relacionadas a los ensayos de campo y laboratorio, ASTM, AASHTO, NTP, MTC, entre otras, empleando siempre la última edición vigente.

1.3. Ubicación del área de estudio

El lugar de estudio se encuentra ubicada en:

LUGAR:	DESVIO SANTA ELENA
DISTRITO:	SAN PEDRO DE LLOC
PROVINCIA:	PACASMAYO
DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Figura 1.
Mapa político del Perú



Figura 2.
Mapa del departamento de La Libertad




Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 31542



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Figura 3.
Mapa de la provincia de Pacasmayo



1.4. Tipo de estructura

De acuerdo con los datos y muestras alcanzados por el solicitante, el proyecto involucra lograr una estabilización del suelo en estudio. En general este proyecto consiste en diseñar el pavimento dentro del terreno señalado, en sus capas de mejoramiento de sub rasante, sub base, base y pavimento flexible, en lo que involucra toda el área del terreno, la cual debería ser capaz de soportar cargas dinámicas de hasta 45 toneladas, para cuyo efecto de ha realizado el presente Estudio de Suelos.


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 31542



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

1.5. Trabajos de campo

Los trabajos realizados según las Norma Peruana RNE E 050, que se basan en la aplicación de la Mecánica de Suelos, la cual es una ciencia que indica los ensayos fundamentales y necesarios para predecir el comportamiento de un suelo bajo la acción de un sistema de cargas y que, con la ayuda del análisis matemático, ensayos de laboratorio, ensayos de campo y de datos experimentales recogidos en obras anteriores, permite proyectar y ejecutar trabajos de fundaciones de toda índole.

1.5.1. Ensayo de penetración dinámica ligera (DPL) (NTP 339.159)

Se realizó una (0) Prueba de Auscultación Dinámica Ligera (DPL) que consiste en hincar un tubo de medidas estándar (diámetro de 1"), por medio de una masa de fierro de 10 kilos de peso, dejada caer desde una altura de 50 cm., contabilizándose el número de golpes necesarios para hacer penetrar el tubo una profundidad de 10 cm. Esta prueba tiene la propiedad de medir en forma indirecta el grado de compacidad relativa que tienen los materiales granulares en el lugar a diferentes profundidades; esta dificultad a la penetración nos señala el ángulo de fricción interna del material, parámetro mecánico que sirve para conocer la capacidad admisible de los suelos. La correlación existente entre la prueba del DPL y la del SPT es $SPT = 1/3 DPL$.

Tabla 1.
Compacidad relativa

Numero de golpes del SPT	Compacidad Relativa
0 – 4	Muy Suelta
5 – 10	Suelta
11 – 20	Firme
21 – 30	Muy Firme
31 – 50	Densa
Más de 50	Muy Densa


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Paralelamente a la prueba de auscultación se realiza un muestreo de los registros de exploración, en los que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, plasticidad, etc. Los formatos se adjuntan en la sección de anexos.

1.5.2. Calicatas, muestreo y registros de exploración

1.5.2.1. Calicatas

Con la finalidad de determinar el perfil estratigráfico del área en estudio, se efectuó **catorce (14) calicatas** a cielo abierto hasta la profundidad de **1.50 metros**, que consisten en excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestra inalterada o alterada del material predominante de la zona, para determinar el peso unitario suelto del material sobre el cual se cimentará las estructuras proyectadas.

1.5.2.2. Muestreo

De cada calicata, se tomaron muestras alteradas o inalteradas representativas, cuando los suelos son gravas o arenas, se tomarán muestras alteradas en bolsas de plástico (Mab) según la NTP 339.151 (ASTM D 4420).

Manteniendo inalteradas la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo, cuando los suelos sean arcillas o limos, se tomarán muestras inalteradas en bloque (Mib) o en tubo de pared delgada (Mit), según la NTP 339.151 (ASTM 4220) o NTP 339.169 (ASTM D 1587) respectivamente, las cuales fueron identificadas y etiquetadas para su posterior análisis en el laboratorio.


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

1.5.2.3. Registro de exploración

Se realizó una clasificación de campo de forma manual y visual de cada una de las muestras obtenidas con el muestreador, en los que se indican las diferentes características de los estratos subyacentes, tales como tipo de suelo, espesor del estrato, color, humedad, compacidad, consistencia, compacidad, textura, tamaño de bolonería encontrada, permeabilidad, etc., tal como se puede observar en los registros estratigráficos, estas según NTP 339.162 (ASTM D 420).

1.6. Investigaciones realizadas

Las investigaciones efectuadas para el cumplimiento de los objetivos comprendieron tres fases:

- Exploraciones de campo.
- Ensayos de laboratorio.
- Trabajo de gabinete.

En la fase de exploración de campo se refieren a los sondeos exploratorios y realización de ensayos "In Situ", siguiendo el siguiente proceso:

- Reconocimiento del terreno
- Distribución y ejecución de los pozos calicatas.
- Tomas de muestras inalteradas y disturbadas

En la fase de realización ensayos de laboratorio se realiza en Laboratorio caracterizamos las muestras de Suelo obtenidas mediante los sondeos exploratorios, los cuales se realizan de la siguiente manera:

- Ejecución de ensayos
- Evaluación de los trabajos de campo
- Perfil Estratigráfico


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

1.7. Ensayos de laboratorio

Los trabajos de laboratorio permitieron evaluar las propiedades de los suelos mediante ensayos físicos, mecánicos y químicos. Las muestras disturbadas de suelo, provenientes de una exploración, fueron sometidas a ensayos de acuerdo con las recomendaciones de la American Society of Testing and Materiales (ASTM) o la Norma Técnica Peruana (NTP). Los ensayos de laboratorio y labores de gabinete se realizaron en las instalaciones de la empresa.

Con el objetivo de determinar las características, propiedades físicas y mecánicas del suelo, así como el uso del material extraído de la investigación de campo, se realizaron los siguientes ensayos bajo las normas técnicas vigentes:

ENSAYOS ESTÁNDAR

- a. **ASTM D 422 (NTP 339.128): SUELOS. Método de ensayo para el análisis granulométrico.** Este ensayo está basado en la identificación de los suelos según sus cualidades estructurales y su agrupación con relación a su comportamiento como materiales de construcción en ingeniería.

La base de clasificación de los suelos está en las siguientes propiedades: Porcentaje de grava, arena y finos y la forma de la curva de distribución granulométrica.

- b. **ASTM D 2487 (NTP 339.134): SUELOS. Método para la clasificación de suelos con propósitos de ingeniería (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS).** Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como, por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc.


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

- c. **ASTM D 3282 (NTP 339.135): SUELOS. Método para la clasificación de suelos para uso en vías de transporte (Clasificación AASHTO).** El sistema de clasificación para Construcción de Carreteras AASHTO, es también usado de manera general. Los suelos pueden ser también clasificados en grandes grupos, pueden ser porosos, de grano grueso o grano fino, granular o no granular y cohesivo, semi cohesivo y no cohesivo.
- d. **ASTM D 4318 (NTP 339.129: SUELOS. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.** A la muestra se le remueve cualquier material retenido en el tamiz 425um (N°40). El límite líquido se determina realizando pruebas en las cuales se esparce una porción de la muestra en una copa de bronce, dividida en dos por un ranurador, y luego permitiendo que fluya debido a los impactos causados por las repetidas caídas de la copa en un dispositivo mecánico estándar.

El límite plástico se determina presionando y enrollando alternadamente a un hilo de 3.2mm de diámetro (1/4 pulg.), una porción pequeña de suelo plástico hasta que su contenido de humedad se reduzca hasta el punto en que el hilo se quiebre y no pueda ser más presionado y reenrollado. El contenido de humedad del suelo en este punto se reporta como el límite plástico. El índice de plasticidad se calcula como la diferencia entre el límite líquido y límite plástico.


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

- e. **ASTM D 2216 (NTP 339.127): SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo.** Este ensayo tiene por finalidad, determinar el contenido de humedad de una muestra de suelo. El contenido de humedad de una masa de suelo está formado por la suma de sus aguas libre, capilar. La importancia del contenido de agua que presenta un suelo representa junto con la cantidad de aire, una de las características más importantes para explicar el comportamiento de este (especialmente en aquellos de textura más fina), como por ejemplo cambios de volumen, cohesión, estabilidad mecánica.
- f. **ASTM D 854 (NTP 339.131): Gravedad específica de los suelos.** Gravedad específica es un tipo particular de densidad relativa, particularmente en mecánica de suelos es la densidad del suelo entre la densidad del agua. Este cociente nos da un valor dimensional que nos sirve para clasificar en un tipo específico nuestra muestra de suelo. Como desconocemos el volumen de nuestra muestra de sólido utilizaremos un procedimiento diferente que involucra una relación de temperatura con densidad para calcular nuestro GS o gravedad específica del suelo.

Este método de ensayo cubre la determinación de la densidad promedio de una cantidad de partículas de agregado grueso (que no incluye el volumen de los orificios entre las partículas), la densidad relativa (gravedad específica), y la absorción de agregados gruesos.

ENSAYOS ESPECIALES

- g. **ASTM D 1883 (NTP 339.145): Ensayo de CBR.** El ensayo CBR se emplea para evaluar la capacidad portante de terrenos compactados como terraplenes, capas de firme, explanadas, así como en la clasificación de terrenos. Las siglas CBR significan Californian Bearing Ratio y proviene de que este ensayo fue desarrollado, antes de la segunda guerra mundial, por el Departamento de Transportes de California.


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

La prueba CBR de suelos consiste básicamente en compactar un terreno en unos moldes normalizados, sumergirlos en agua y aplicar un punzonamiento sobre la superficie del terreno mediante un pistón normalizado.

La prueba del CBR consiste en determinar la carga que hay que aplicar a un pistón circular de 19,35 cm² para introducirlo en una muestra de suelo a una velocidad de 1,27 mm/min y hasta obtener una penetración de 2,54 mm. A través de este procedimiento se determina lo que se llama el Índice CBR que es la relación entre la carga determinada y la que se obtiene por el mismo procedimiento para una muestra tipo de roca machacada. Se expresa en porcentaje.

ENSAYOS QUÍMICOS

- h. **NTP 339.152: Contenido de Sales Solubles Totales.** Establece la preparación de un extracto acuoso para la determinación del contenido de sales solubles en los suelos. Luego, el método de ensayo que se indica es ampliamente conocido como determinación de sólidos disueltos en aguas (TDS), por lo que también es aplicable, en segundo caso a una muestra de agua subterránea. Los datos que se obtengan con estos procedimientos pueden ser de utilidad principalmente en la construcción civil.
- i. **ASTM D 516 (NTP 339.178) Contenido de Sulfatos Solubles en suelos y agua subterránea.** Establece un procedimiento para la determinación del contenido de ión sulfato soluble en suelos y aguas subterráneas. Se han considerado dos métodos: El método gravimétrico (Método A) y el método turbidimétrico (Método B). La selección del método dependerá de la concentración del ión sulfato en la muestra y de la exactitud deseada. El método A es una medida primaria del ión sulfato. Se puede aplicar directamente a muestras de suelo que contengan aproximadamente entre 20 mg/kg y 100 mg/kg y a muestras de agua subterránea con un contenido de ión sulfato superior a 10 mg/L.


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

El método B ahorra tiempo, pero es más susceptible de interferencias que el método A. Este método se utiliza para rangos más bajos de sulfatos y donde no se requiere de una extrema exactitud y precisión. El método es directamente aplicable en el rango de 10 mg/kg a 100 mg/kg en muestras de suelo y en el rango de 1 mg/L a 40 mg/L en muestras de agua subterránea.

- j. **ASTM D 512 (NTP 339.177) Contenido de Cloruros Solubles en suelos y agua subterránea.** Establece el procedimiento de ensayo para la determinación cuantitativa del ión cloruro soluble en agua contenido en suelos y agua subterránea. La presente NTP especifica el procedimiento para la determinación del contenido de ión cloruro soluble en agua mediante el método volumétrico de Mohr. Con este método se pueden analizar muestras de suelos cuyo contenido de cloruro sea de 10 mg/kg a 150 mg/kg y muestras de aguas con contenidos de 1,5 ppm a 100 ppm.


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

II. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS.**2.1. Perfiles del suelo**

De la calicata realizada, podemos deducir la siguiente interpretación concerniente al perfil estratigráfico:

Tabla 2.

Perfiles estratigráficos del suelo C 01 – C 04

CALICATA	MUESTRA	PROF.	DESCRIPCIÓN
C - 01	M1	0.00 - 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 - 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 8.42% y una gravedad específica de 2.662 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 02	M1	0.00 - 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 - 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 7.80% y una gravedad específica de 2.584 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 03	M1	0.00 - 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 - 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 7.56% y una gravedad específica de 2.655 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 04	M1	0.00 - 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 - 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 6.48% y una gravedad específica de 2.663 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 3.
Perfiles estratigráficos del suelo C 05 – C 08

CALICATA	MUESTRA	PROF.	DESCRIPCIÓN
C - 05	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 7.90% y una gravedad específica de 2.651 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 06	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 7.54% y una gravedad específica de 2.661 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 07	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 6.12% y una gravedad específica de 2.665 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 08	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 6.47% y una gravedad específica de 2.658 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 4.
Perfiles estratigráficos del suelo C 09 – C 12

CALICATA	MUESTRA	PROF.	DESCRIPCIÓN
C - 09	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 8.04% y una gravedad específica de 2.655 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 10	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 6.92% y una gravedad específica de 2.659 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 11	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 7.05% y una gravedad específica de 2.660 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 12	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 6.14% y una gravedad específica de 2.655 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 5.
Perfiles estratigráficos del suelo C 13 – C 14

CALICATA	MUESTRA	PROF.	DESCRIPCIÓN
C - 13	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 7.23% y una gravedad específica de 2.652 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)
C - 14	M1	0.00 – 0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con raíces secas, desmonte y plantas
	M2	0.20 – 1.50	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 5.80% y una gravedad específica de 2.663 g/cm ³ .
	De 1.50 a más		CONTINÚA Arena Uniforme (SP)

2.2. Nivel de la napa freática

Como se indicó en la descripción del registro de exploración, en las zonas investigadas, no se ha registrado la presencia de aguas subterráneas como se indica en la siguiente tabla:

Tabla 6.
Registro de presencia de aguas subterráneas C1 – C6

Calicata	Profundidad (m)	Nivel freático (m)
C - 01	0.00 – 1.50	No presenta
C - 02	0.00 – 1.50	No presenta
C - 03	0.00 – 1.50	No presenta
C - 04	0.00 – 1.50	No presenta
C - 05	0.00 – 1.50	No presenta
C - 06	0.00 – 1.50	No presenta

Fuente: Elaboración propia


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315942

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 7.
Registro de presencia de aguas subterráneas C7 – C14

Calicata	Profundidad (m)	Nivel freático (m)
C - 07	0.00 – 1.50	No presenta
C - 08	0.00 – 1.50	No presenta
C - 09	0.00 – 1.50	No presenta
C - 10	0.00 – 1.50	No presenta
C - 11	0.00 – 1.50	No presenta
C - 12	0.00 – 1.50	No presenta
C - 13	0.00 – 1.50	No presenta
C - 14	0.00 – 1.50	No presenta

Fuente: Elaboración propia

2.3. Ensayos de laboratorio

Se efectuaron los siguientes ensayos estándar de laboratorio, siguiendo las normas establecidas por la American Society for Testing Materials (ASTM), además de las Normas Técnicas Peruanas (NTP).

Las investigaciones de campo estuvieron íntimamente ligadas y elaboradas por el personal técnico del laboratorio de suelos y el solicitante. La exploración se realizó en un lugar estratégico mediante las **14 calicatas** realizadas a cielo abierto. La profundidad máxima alcanzada fue de **1.50 m.**, computados a partir del terreno natural, lo que permitió visualizar la estratigrafía y determinar el tipo de ensayos de laboratorio a ejecutar de cada uno de los estratos de suelos encontrados.



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

2.3.1. Análisis granulométrico**Tabla 8.**

Análisis granulométrico de las muestras

Calicata	Porcentaje que pasa (%)		Límites de consistencia	
	#4	#200	LL	IP
C - 1	100.00	4.06	23.37	0.00
C - 2	100.00	4.51	22.41	0.00
C - 3	100.00	4.88	28.34	0.00
C - 4	100.00	3.92	22.33	0.00
C - 5	100.00	4.35	22.35	0.00
C - 6	100.00	3.58	23.48	0.00
C - 7	100.00	4.42	22.60	0.00
C - 8	100.00	4.15	29.85	0.00
C - 9	100.00	4.28	22.92	0.00
C - 10	100.00	4.03	23.86	0.00
C - 11	100.00	4.40	22.77	0.00
C - 12	100.00	3.90	23.72	0.00
C - 13	100.00	4.27	29.34	0.00
C - 14	100.00	4.39	22.39	0.00

2.3.2. Clasificación de los suelos SUCS y AASTHO**Tabla 9.**

Clasificación de los suelos SUCS y AASTHO

Calicata	Clasificación	
	SUCS	AASHTO
C - 1	SP	A-2-4 (0)
C - 2	SP	A-2-4 (0)
C - 3	SP	A-2-4 (0)
C - 4	SP	A-2-4 (0)


Lus D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315842

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 10.
Clasificación de los suelos SUCS y AASTHO

Calicata	Clasificación	
	SUCS	AASHTO
C - 5	SP	A-2-4 (0)
C - 6	SP	A-2-4 (0)
C - 7	SP	A-2-4 (0)
C - 8	SP	A-2-4 (0)
C - 9	SP	A-2-4 (0)
C - 10	SP	A-2-4 (0)
C - 11	SP	A-2-4 (0)
C - 12	SP	A-2-4 (0)
C - 13	SP	A-2-4 (0)
C - 14	SP	A-2-4 (0)

2.3.3. Contenido de humedad

Tabla 11.
Contenido de humedad

Calicata	Humedad natural (%)
C - 1	8.42
C - 2	7.80
C - 3	7.56
C - 4	6.48
C - 5	7.90
C - 6	7.54
C - 7	6.12
C - 8	6.47
C - 9	8.04
C - 10	6.92
C - 11	7.08
C - 12	6.14
C - 13	7.23
C - 14	5.80


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315942



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

2.3.4. Gravedad específica

Tabla 12.

Gravedad específica

Calicata	Gravedad específica (g/cm ³)
C - 1	2.662
C - 2	2.584
C - 3	2.655
C - 4	2.663
C - 5	2.651
C - 6	2.661
C - 7	2.665
C - 8	2.658
C - 9	2.665
C - 10	2.659
C - 11	2.660
C - 12	2.655
C - 13	2.652
C - 14	2.663

2.3.5. Análisis químico

El suelo bajo el cual se cimenta toda estructura tiene un efecto agresivo a la cimentación. Este efecto está en función de la presencia de elementos químicos que actúan sobre el concreto y el acero de refuerzo, causándole efectos nocivos y hasta destructivos sobre las estructuras (sulfatos, cloruros, sales solubles totales principalmente).


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842

Sin embargo, la acción química del suelo sobre el concreto sólo ocurre a través del agua subterránea que reacciona con el concreto; de ese modo el deterioro del concreto ocurre bajo el nivel freático, zona de ascensión capilar o presencia de agua infiltrado por otra razón (rotura de tuberías, lluvias extraordinarias, inundaciones, etc.).

Los principales elementos químicos para evaluar son los sulfatos por su acción química sobre el concreto del cemento respectivamente (ver anexos 1. Resultados de ensayos de Laboratorio). De los resultados de los análisis químicos obtenidos a partir de una muestra representativa del estrato que estará apoyado a la cimentación se tiene:

Tabla 13.
Requisitos para concreto expuesto a soluciones de sulfato

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) presente en el suelo, porcentaje en peso	Sulfato (SO ₄)	Tipo de cemento	Relación máxima agua - material cementante (en peso) para concretos de peso normal**	f'c mínimo (MPa) para concretos de peso normal y ligero
Insignificante	$0.0 \leq SO_4 < 0.1$	$0 \leq SO_4 < 150$	-	-	-
Moderada**	$0.1 \leq SO_4 < 0.2$	$150 \leq SO_4 < 1500$	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.50	28
Severa	$0.2 \leq SO_4 < 2.0$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	V	0.45	31
Muy severa	$2.0 < SO_4$	$1500 \leq SO_4 < 10000$	Tipo V más puzolana***	0.45	31

Fuente: E 060 Concreto Armado – Reglamento Nacional de Edificaciones

Para la protección contra la corrosión del refuerzo de acero en el concreto, las concentraciones máximas de iones de cloruro solubles en agua en el concreto endurecido a edades que van de 28 a 42 días, provenientes de los ingredientes (incluyendo agua agregados, materiales cementantes y aditivos) no deben exceder los límites según E - 060, Concreto Armado, de la Tabla 4.5.



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 14.
Contenido máximo de Iones Cloruros para protección contra la corrosión

Tipo de elemento	Contenido máximo de iones de cloruro solubles en agua en el concreto (porcentaje en peso del cemento)
Concreto preesforzado	0.06
Concreto armado que en servicio estará expuesto a cloruros	0.15
Concreto armado que en servicio estará seco o protegido contra la humedad	1.00
Otras construcciones de concreto armado	0.30

Fuente: E 060 Concreto Armado - Reglamento Nacional de Edificaciones

Dichos valores se encuentran por debajo de los límites máximos permisibles de agresividad al concreto y acero, pudiéndose utilizar por lo tanto Cemento Portland Tipo MS en la elaboración del concreto.

Tabla 15.
Requisitos para concreto expuestos a soluciones de sulfatos

Presencia en el suelo en:	p.p.m	Grado de alteración	Observaciones
Sulfatos	0-150	Insignificante	Ocasiona un ataque químico al concreto de la cimentación
	150-1500	Moderado	
	1500-10000	Severo	
	>10000	Muy Severo	
Cloruros	>6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
Sales Solubles	>15000	Perjudicial	Ocasiona problemas de pérdida de resistencia por fenómeno de lixiviación

Fuente: E 060 Concreto Armado (Tabla N°08) Reglamento Nacional de Edificaciones


 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315842

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 16.
Análisis químico

Calicata	Sales Solubles (%)	Cloruros (%)	Sulfatos (%)
C - 1	0.07	0.01	0.01
C - 2	0.05	0.01	0.01
C - 3	0.10	0.01	0.01
C - 4	0.11	0.01	0.01
C - 5	0.08	0.01	0.01
C - 6	0.07	0.01	0.01
C - 7	0.09	0.01	0.01
C - 8	0.13	0.01	0.01
C - 9	0.07	0.01	0.01
C - 10	0.09	0.01	0.01
C - 11	0.11	0.01	0.01
C - 12	0.07	0.01	0.01
C - 13	0.10	0.01	0.01
C - 14	0.11	0.01	0.01

2.3.6. CBR**Tabla 17.**
Resultados del CBR

Calicata	CBR (%)	MDS (g/cm ³)	OCH (%)
C - 1	5.32	0.01	0.01
C - 4	5.83	0.01	0.01
C - 7	6.08	0.01	0.01
C - 10	6.84	0.01	0.01
C - 13	6.08	0.01	0.01

2.4. Sismicidad

Los estudios de geotecnia se realizan con la finalidad de elaborar el diseño de cimentaciones para estructuras tales como: viviendas, edificios, puentes, carreteras, taludes, presas, etc. También permite identificar y solucionar problemas en suelos como: asentamientos, licuefacción, expansividad y agresividad, entre otros.



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315942



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Desde el punto de vista sísmico, el territorio peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos.

Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor o menor frecuencia de estos movimientos, así tenemos que las Normas Sismo - resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al país en cuatro zonas:

Zona 1.

Comprende la ciudad de Iquitos, parte del Departamento de Loreto, Ucayali, Madre de Dios y Puno; en esta región la sismicidad es baja.

Zona 2.

En esta zona la sismicidad es media. Comprende el resto de la región de la selva, parte de Loreto, Ucayali, Amazonas, Puno, Madre de Dios, San Martín, Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Ancash, Cajamarca, La Libertad y parte del Cusco. En esta región los sismos se presentan con mucha frecuencia, pero no son percibidos por las personas en la mayoría de las veces.

Zona 3.

Es la zona de alta sismicidad. Comprende parte la costa peruana, de Tumbes a Tacna, la sierra norte y central, así como, parte de ceja de selva; es la zona más afectada por los fenómenos telúricos.

Zona 4.

Es la zona de más alta sismicidad. Comprende toda la costa peruana, de Tumbes a Tacna, la sierra norte y central, así como, es la zona más afectada por los fenómenos telúricos.


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842

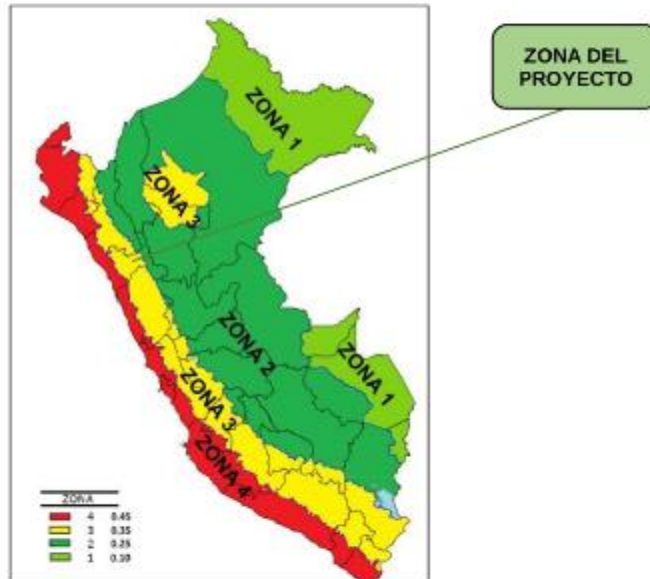


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

El factor de zona depende de la zona sísmica donde se encuentra ubicada la edificación. Dentro del territorio peruano se han establecido diversas características de acuerdo a la mayor o menor presencia de sismos. El distrito de estudio, **San Pedro de Lloc**, se encuentra ubicada en la **Zona 4**. A pesar de ello, en sus características estructurales no se identifican rasgos sobre fenómenos de Tectonismo que hayan influido en la estructura geológica de la zona.

Figura 4.
Mapa de las Zonas Sísmicas del Perú



Fuente: E 030 (2018) Diseño Sismo Resistente Reglamento Nacional de Edificaciones

A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la tabla. Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años, teniendo un factor de zona $Z(g)=0.45$.

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 31542



INGEMAT GALLARDO SAC

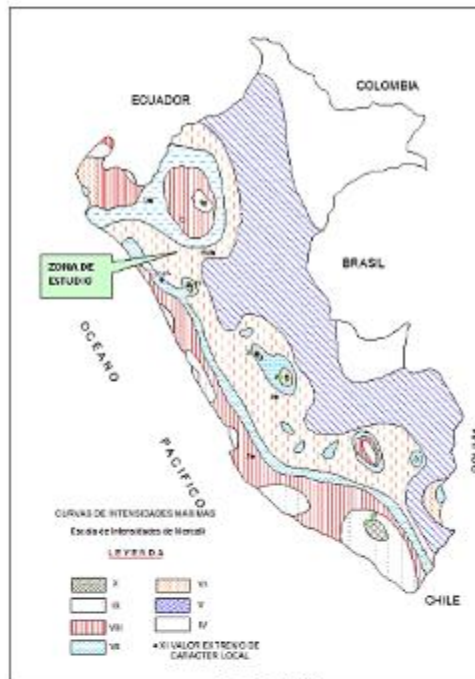
Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 18.
Factor de Zona Z

Factores de Zona	
Zona	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

Fuente: Norma Técnica E 0.30

Figura 5.
Mapa de Distribución de máxima intensidad sísmica



Fuente: Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres (CISMID)


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

2.5. Determinación de parámetros sísmicos e 030

Tomando en cuenta que la filosofía del diseño del sismo resistencia indicado en la Norma técnica E 030 "Diseño sismorresistente del reglamento nacional de edificaciones", bajo la Resolución Ministerial N° 335-2018-Vivienda, en el Capítulo I "Disposiciones generales", artículo 3, se menciona que esta consiste en evitar pérdida de vidas humanas, asegurar la continuidad de los servicios básicos, minimizar los daños a la propiedad.

Tomando en cuenta las consideraciones generales del Artículo 8 de la presenta Norma Técnica, el cual menciona que toda edificación y cada una de sus partes debe ser diseñada y construida para resistir las sollicitaciones sísmicas, no es necesario considerar simultáneamente los efectos de sismo y viento, se debe considerar el posible efecto de los tabiques, parapetos y otros elementos adosados en el comportamiento sísmico de la estructura.

El área en estudio, corresponde a la **Zona 4**, el factor de zona se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

$$V = \frac{Z + U + S + C + P}{R}$$

Donde:

- V = Cortante basal
- Z = Factor de Zona
- U = Factor de uso
- S = Factor de ampliación del suelo
- C = Factor de ampliación sísmica
- R = Coeficiente de reducción
- P = Peso de la edificación


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

2.6.1. Parámetros de los suelos

Según lo estipulado la norma E. 030 del RNE, en el Artículo 12 “Condiciones Geotécnicas”, se menciona que: Los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta la velocidad promedio de propagación de las ondas de corte (VS) y estas propiedades se determinan para los 30 m superiores del perfil de suelo medidos desde el nivel del fondo de cimentación, como se indica en el numeral 12.2 de la misma norma técnica. Además, indica que los tipos de perfiles de suelos son cinco:

Tabla 19.

Tipo de perfiles

Tipo	Descripción
S ₀	Roca dura
S ₁	Roca o suelo muy rígidos
S ₂	Suelos intermedios
S ₃	Suelos blandos
S ₄	Condiciones excepcionales

Fuente: Norma E 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones

Según el numeral 2.3.1 y 2.3.2 del Anexo 2 de la norma vigente y de acuerdo con los datos obtenidos, los perfiles de suelo sobre los cuales se va a cimentar son en su totalidad, de acuerdo a los resultados de la muestra, es correspondiente en su mayoría a suelos flexibles. Clasificación de perfiles de suelo con valores respectivos según la tabla:

Tabla 20.

Clasificación el perfil del suelo según norma E 030 del RNE

Perfil	V _s	N ₆₀	S _u
S ₀	> 1500 m/s	-	-
S ₁	500 m/s a 1500 m/s	> 50	> 100 Kpa
S ₂	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 Kpa a 100 Kpa
S ₃	< 180 m/s	< 15	25 Kpa a 50 Kpa
S ₄	Clasificación basada en EMS		

Fuente: Norma E 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones – Tabla 2



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

2.6.2. Parámetros de sitio (S, Tp, Tl)

Empleando el Artículo 13 “Parámetros de sitio” se pudo determinar dichos valores utilizándose los correspondientes valores del factor de amplificación del suelo S y de los períodos TP y TL, con ayuda de las siguientes tablas.

Tabla 21.

Factor de suelo “S”

Perfil	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
Z ₄	0.8	1.00	1.05	1.10
Z ₃	0.8	1.00	1.15	1.20
Z ₂	0.8	1.00	1.20	1.40
Z ₁	0.8	1.00	1.60	2.00

Fuente: Norma E 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones

Tabla 22.

Período Tp y Tl

	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _p (S)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (S)	3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: Norma E 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones

Con lo cual teniendo en cuenta que el suelo de estudio tiene un factor de Z igual a 0.45 (Zona 4) y un Perfil tipo “S2” (Suelo flexible), y aplicando las tablas anteriores se puede concluir en:

- Factor de suelo “S” = 1.05
- T_p (S) = 0.6
- T_L (S) = 2.0

2.6.3. Factor de Ampliación Sísmica (C)

En el Artículo 14 “Factor de ampliación sísmica (C)”, se menciona que, de acuerdo a las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Figura 6.
Mapa de sismicidad en Perú

$$\begin{aligned} T < T_p & C = 2.5 \\ T_p < T < T_L & C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{L}\right) \\ T > T_L & C = 2.5 * \left(\frac{T_p \cdot T_L}{T^2}\right) \end{aligned}$$

Fuente: Norma E 030 del Reglamento Nacional de Edificaciones

Para poder determinar el factor de ampliación es necesario primero determinar "T" llamado también Período Fundamental de Vibración, para se empleará la siguiente ecuación:

$$T = \frac{Hn}{CT}$$

Donde:

Hn = Altura total de la edificación

CT = Constante con valor de 0.35 para pórticos de concreto armado sin muros de corte o pórticos dúctiles de acero con uniones resistentes a momentos, sin arriostamiento, 0.45 para Pórticos de concreto armado con muros en las cajas de ascensores y escaleras o Pórticos de acero arriostrados y 0.60 para pórticos de acero arriostrados.

Con cual para el suelo en estudio se concluye que al ser $T < T_p$, el valor que corresponde para Factor de ampliación sísmica (C) es 3.0.

Entonces de manera resumen y en concordancia con la norma E. 030 del RNE y al perfil estratigráfico encontrado, se propone los siguientes factores para el Diseño Sismo resistente de la edificación proyectada.


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 23.
Factores de Diseño Sismo Resistente

Factor	Observaciones	Valor
Z	Factor de zona 4	0.45
S	Tipo de suelo S2	1.05
U	Factor U para la categoría de la edificación "C"	1.00
T_p	Periodo de plataforma del espectro de diseño	0.60
T_L	Periodo para desplante constantes en el espectro de diseño	2.00

Fuente: E 030 (2018) Diseño Sismo Resistente – Reglamento Nacional de Edificaciones


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1. Conclusiones

De acuerdo con la exploración realizada, pruebas de campo, ensayos de laboratorio y al análisis efectuado, se concluye con lo siguiente:

- El presente Informe Técnico se ha elaborado en base a la Norma Técnica E-050 Suelos y Cimentaciones y a la Norma Técnica E-030 Diseño Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones y corresponde al Estudio de Mecánica de Suelos para el Proyecto: **“INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC”**.
- Las muestras fueron extraídas por los solicitantes, luego de realizar los ensayos de laboratorio como el ensayo granulométrico y límites de consistencia (índice de plasticidad) se concluye que, en las zonas en estudio, los resultados obtenidos son de tipo Arenas Uniformes (SP). (Ver perfiles estratigráficos y clasificación SUCS)
- El área en estudio se encuentra localizado en la Zona 4 correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.35$, según la norma de diseño sismo resistente E 030 (zona de alta sismicidad), de acuerdo con el Reglamento Nacional de Edificaciones y la Norma Técnica de Edificación E-030 (2018) “Diseño Sismorresistente”, por lo que se deberá tener presente la posibilidad de que ocurran sismos de considerable magnitud, con intensidad tan alta como VII a XI en la escala de Mercalli modificado.
- Los parámetros sísmicos para usar en el diseño de las estructuras proyectadas serán las siguientes:


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Tabla 24.
Factores de Diseño Sismo Resistente

Factor	Observaciones	Valor
Z	Factor de zona 4	0.45
S	Tipo de suelo S2	1.05
U	Factor U para la categoría de la edificación "C"	1.00
T _p	Periodo de plataforma del espectro de diseño	0.60
T _L	Periodo para desplante constantes en el espectro de diseño	2.00

Fuente: E 030 (2018) Diseño Sismo Resistente – Reglamento Nacional de Edificaciones

- De acuerdo a los análisis químicos, el estrato de suelo que forma parte del contorno donde irá desplantada la cimentación contiene un contenido de sales moderado, tiene concentraciones insignificantes de sulfatos (0.00 p.p.m. – 150 p.p.m.), por lo cual se sugiere utilizar cemento tipo MS en el diseño de mezclas para el concreto según el Reglamento Nacional de Edificaciones.
- De acuerdo a los resultados de laboratorio el CBR para el tipo de suelo (SC) tiene los siguientes valores:

Tabla 25.
Resultados del CBR

Calicata	CBR (%)	MDS (g/cm ³)	OCH (%)
C - 1	5.32	0.01	0.01
C - 4	5.83	0.01	0.01
C - 7	6.08	0.01	0.01
C - 10	6.84	0.01	0.01
C - 13	6.08	0.01	0.01


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

- Teniendo en cuenta que **no existe** presencia de nivel freático, en las exploraciones realizadas, consideramos que no es necesario la colocación de una capa de Over Side (De tamaño de piedra entre 2 a 8 pulg), pero si una capa de sub base granular (Hormigón). El cual tendrá como principales funciones: impedir que los finos de la subrasante contaminen la capa base, absorber deformaciones por cambios volumétricos en la subrasante, actuar como **filtro** para drenar el agua que se introduzca a través de la carpeta o de las bermas, impedir el ascenso capilar y abaratar el costo del pavimento.

3.2. Recomendaciones

De acuerdo con la exploración realizada, pruebas de campo, ensayos de laboratorio y al análisis efectuado, se deja en consideración las recomendaciones antes mencionadas bajo criterio del ingeniero estructural.

- Se recomienda realizar una **estabilización del suelo natural** mediante alguna adición, con la finalidad de mejorar sus propiedades físicas y mecánicas.
- Se recomienda eliminar todo el material de relleno durante el corte, y todo terreno que contenga restos de materia orgánica y desechos.
- La compactación de la subrasante definida deberá alcanzar un mínimo de 95% de densidad máxima del Proctor modificado realizado en el laboratorio.
- La compactación de la sub base granular o base granular definida deberá alcanzar un 100% de densidad máxima del Proctor modificado realizado en el laboratorio.

Trujillo, setiembre del 2023


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

III. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Norma E-050 (2018), Suelos y Cimentaciones.
- Norma E-030 (2018), Diseño Sismo resistente
- Braja M. Das/ Principios de Ingeniería de Cimentaciones. 4 edición 1999
- Jesús Ayuso M. Cimentaciones y estructuras de contención 2010
- Rico – Castillo / La Ingeniería de Suelos, Vol. 1 y 2. 1 edición 1998
- Peck/Hanson/ Thornburn: Ingeniería de Cimentaciones
- Roy Whitlow / Fundamentos de Mecánica de Suelos. 1 edición 2000
- Manuel Delgado Vargas / Ingeniería de Cimentaciones/ 2da edición 1999
- Peter L. Berry / Mecánica de Suelos/ 1998
- Juárez Badillo - Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Ing. Carlos Crespo: Mecánica de suelos y Cimentaciones
- T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991
- Alva Hurtado J.E., Meneses J. y Guzmán V. (1984), "Distribución de Máximas Intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones - ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1998.
- Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos. Alberto J. Martínez Vargas / CONCYTEC 1990.

IV. ANEXOS

ANEXO 1: RESULTADO DE ENSAYOS DE LABORATORIO

ANEXO 2: PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ANEXO 3: MEMORIA DE CÁLCULO

ANEXO 4: PLANO DE UBICACIÓN

ANEXO 5: REGISTRO FOTOGRÁFICO


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 1.
Resultados de ensayos
de laboratorio


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 1.1.

Ensayo de granulometría



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

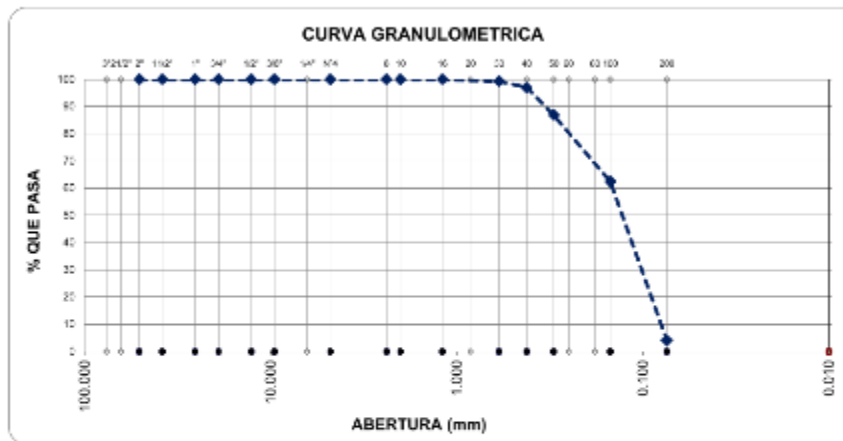
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-1

Peso de muestra seca : 812.6
Peso de muestra lavada : 33.0

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 25.37
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	5.68	0.70	0.70	99.30	
Nº40	0.425	18.96	2.33	3.03	96.97	
Nº60	0.250	61.32	10.03	13.06	86.94	
Nº100	0.149	198.52	24.43	37.49	62.51	
Nº200	0.074	474.94	58.45	95.94	4.06	
< Nº200		32.88	4.06	100.00	0.00	
Total		812.60				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



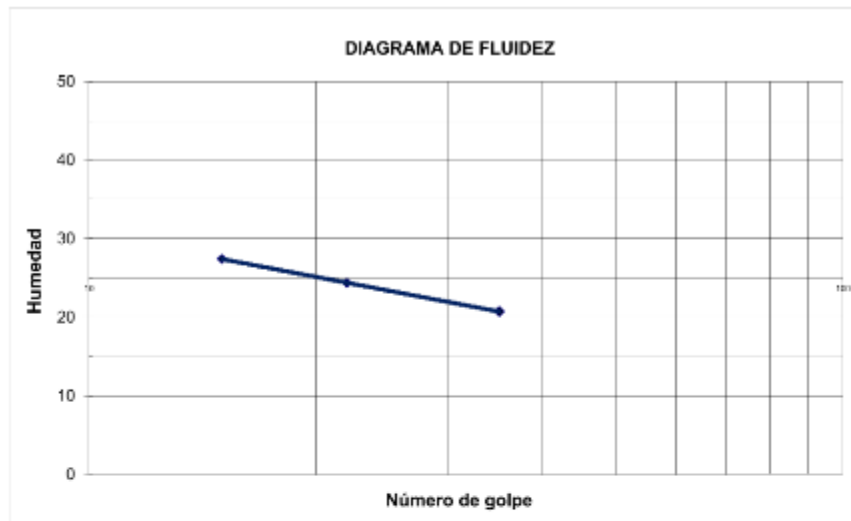
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-1

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico			
	M-1	M-2	M-3				
Tara + suelo húmedo (g)	35.13	34.08	33.72				
Tara + suelo seco (g)	31.90	31.21	31.54				
Agua (g)	3.23	2.87	2.18				
Peso de la tara (g)	20.12	19.42	21.02				
% Humedad	27.42	24.34	20.72				
No de golpes	15	22	35				
Límites (%)	23.37						
Índice Plástico (%)							



LÍMITE LÍQUIDO : 23.37
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

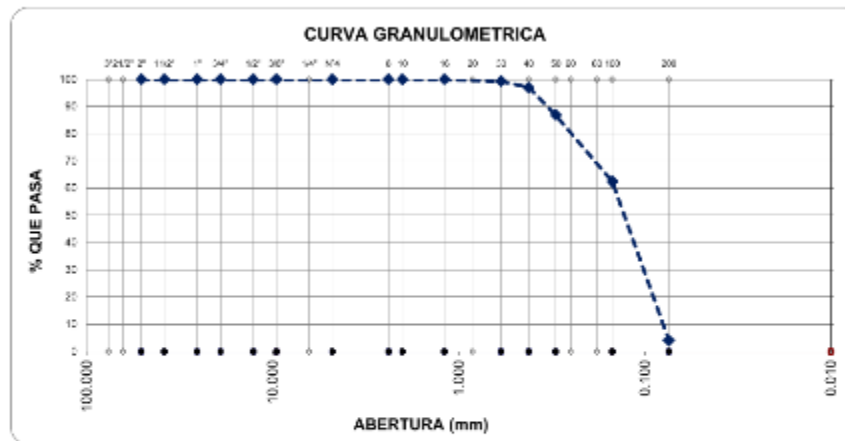
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-2

Peso de muestra seca : 925.0
Peso de muestra lavada : 41.8

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 22.41
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	15.98	1.73	1.73	98.27	
Nº40	0.420	21.74	2.35	4.08	95.92	
Nº60	0.250	84.69	9.16	13.23	86.77	
Nº100	0.149	205.81	22.25	35.48	64.52	
Nº200	0.074	555.02	60.00	95.49	4.51	
< Nº200		41.76	4.51	100.00	0.00	
Total		925.00				



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



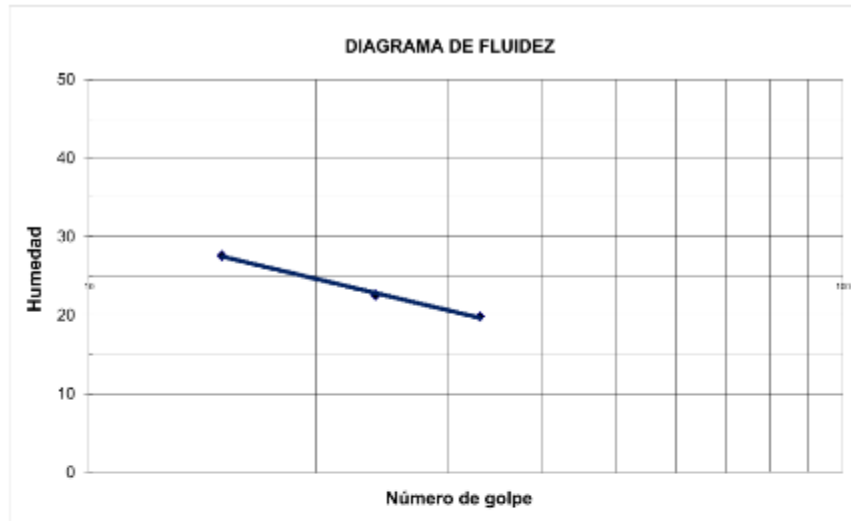
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-2

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico			
	M-1	M-2	M-3				
Tara + suelo húmedo (g)	30.37	35.50	40.73				
Tara + suelo seco (g)	27.25	32.61	37.87				
Agua (g)	3.12	2.89	2.86				
Peso de la tara (g)	15.94	19.79	23.44				
% Humedad	27.59	22.54	19.82				
No de golpes	15	24	33				
Límites (%)	22.41						
Índice Plástico (%)							



LÍMITE LÍQUIDO : 22.41
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 31582

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

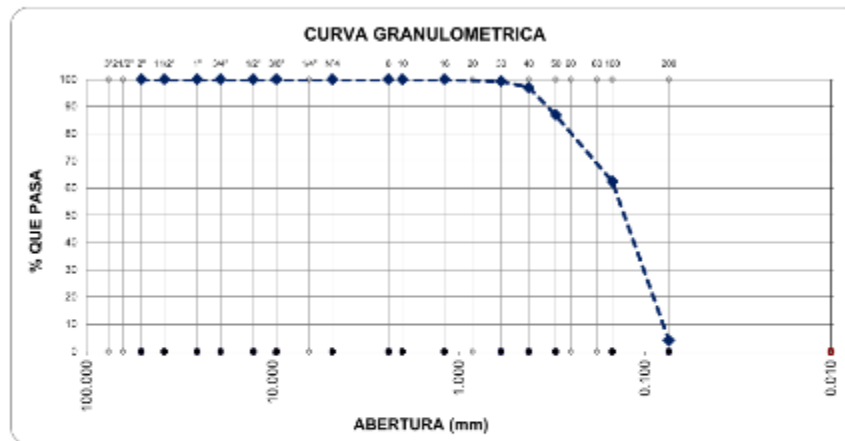
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-3

Peso de muestra seca : 505.0
Peso de muestra lavada : 24.6

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 28.34
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	15.63	3.10	3.10	96.90	
Nº40	0.425	45.78	9.07	12.16	87.84	
Nº50	0.300	122.45	24.25	36.41	63.59	
Nº100	0.149	230.65	45.67	82.08	17.92	
Nº200	0.075	55.85	13.04	95.12	4.88	
< Nº200		24.64	4.88	100.00	0.00	
Total		505.00				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



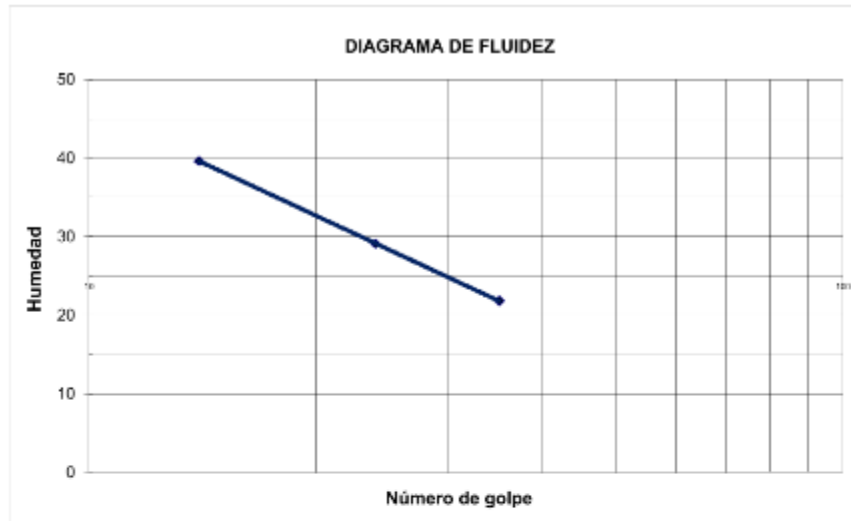
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-3

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico			
	M-1	M-2	M-3				
Tara + suelo húmedo (g)	35.14	34.98	35.46				
Tara + suelo seco (g)	31.15	30.42	31.97				
Agua (g)	3.99	4.56	3.49				
Peso de la tara (g)	21.08	14.75	15.97				
% Humedad	39.62	29.10	21.81				
No de golpes	14	24	35				
Límites (%)	28.34						
Índice Plástico (%)							



LÍMITE LÍQUIDO : 28.34
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

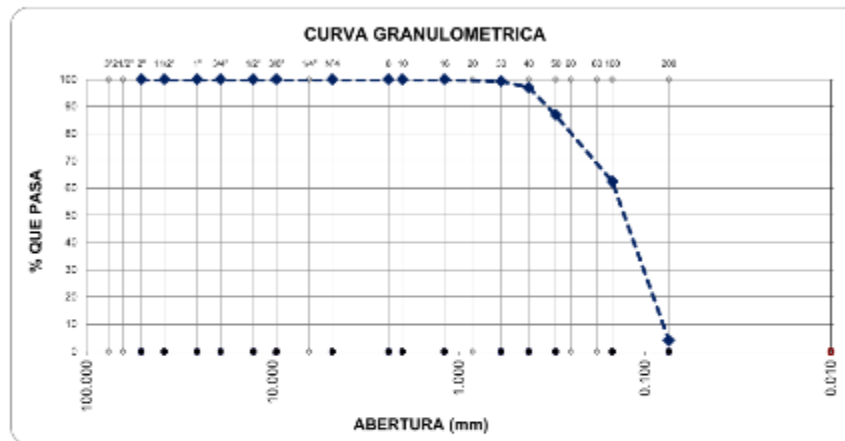
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-4

Peso de muestra seca : 550.1
Peso de muestra lavada : 21.6

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 22.33
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	55.87	11.97	11.97	88.03	
Nº40	0.425	51.20	9.31	21.28	78.72	
Nº60	0.250	130.72	23.76	45.04	54.96	
Nº100	0.149	207.52	37.72	82.77	17.23	
Nº200	0.075	73.21	13.31	96.08	3.92	
<Nº200		21.58	3.92	100.00	0.00	
Total		550.10				



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



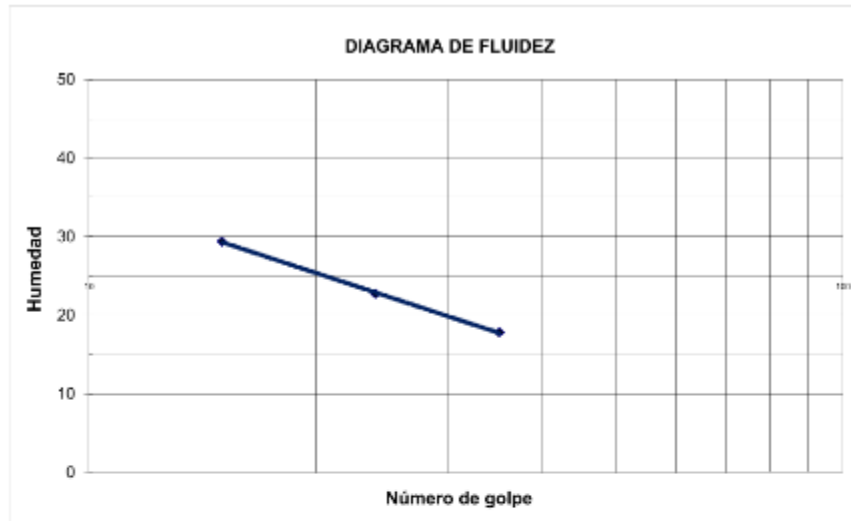
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-4

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico			
	M-1	M-2	M-3				
Tara + suelo húmedo (g)	36.70	35.48	35.38				
Tara + suelo seco (g)	33.20	32.80	33.41				
Agua (g)	3.50	2.68	1.97				
Peso de la tara (g)	21.29	21.00	22.36				
% Humedad	29.39	22.71	17.83				
No de golpes	15	24	35				
Límites (%)	22.33						
Índice Plástico (%)							



LÍMITE LÍQUIDO : 22.33
LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

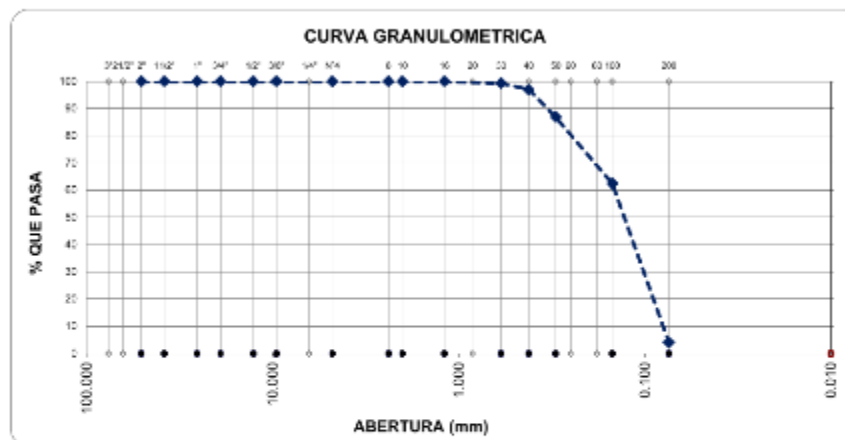
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-5

Peso de muestra seca : 605.1
Peso de muestra lavada : 26.3

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 22.35
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	71.82	11.87	11.87	88.13	
Nº40	0.425	55.69	9.20	21.07	78.93	
Nº50	0.300	135.74	22.43	43.51	56.49	
Nº100	0.149	189.74	31.36	74.86	25.14	
Nº200	0.074	125.80	20.79	95.65	4.35	
< Nº200		26.31	4.35	100.00	0.00	
Total		605.10				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



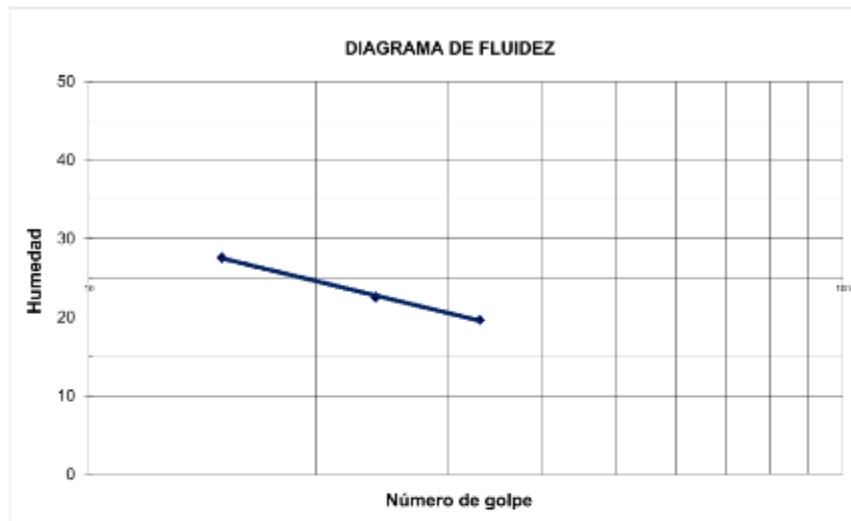
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-5

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico			
	M-1	M-2	M-3				
Tara + suelo húmedo (g)	30.37	35.50	40.71				
Tara + suelo seco (g)	27.25	32.61	37.87				
Agua (g)	3.12	2.89	2.84				
Peso de la tara (g)	15.94	19.79	23.44				
% Humedad	27.59	22.54	19.68				
No de golpes	15	24	33				
Límites (%)	22.35						
Índice Plástico (%)							



LÍMITE LÍQUIDO : 22.35
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

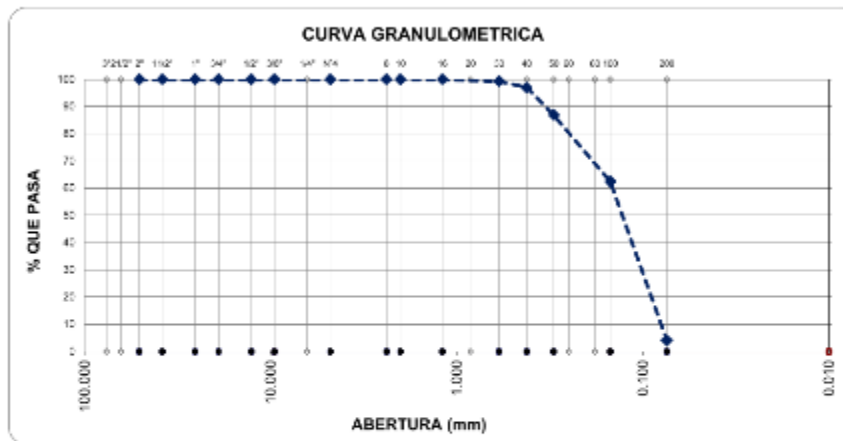
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-6

Peso de muestra seca : 650.8
Peso de muestra lavada : 23.3

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 25.48
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	61.25	9.41	9.41	90.59	
Nº40	0.425	58.61	9.01	18.42	81.58	
Nº60	0.250	124.85	19.18	37.60	62.40	
Nº100	0.150	297.64	45.73	83.34	16.66	
Nº200	0.075	85.12	13.08	96.42	3.58	
<Nº200		23.33	3.58	100.00	0.00	
Total		650.80				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



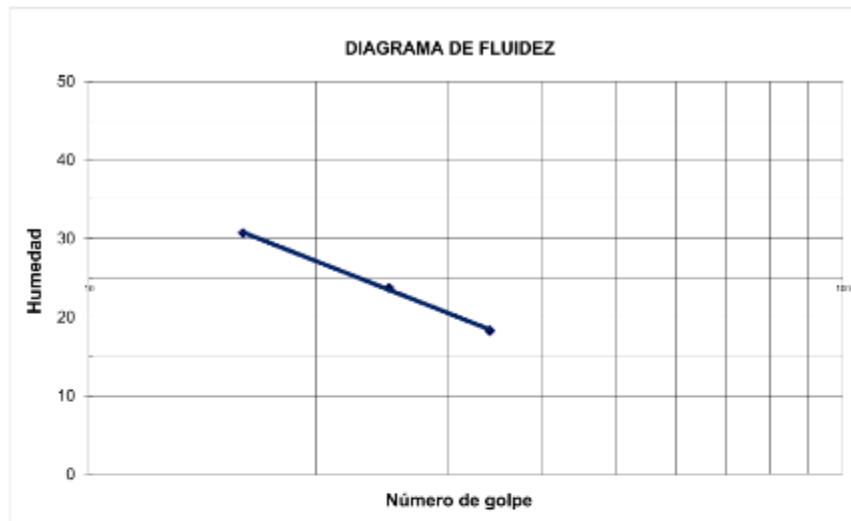
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-6

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico			
	M-1	M-2	M-3				
Tara + suelo húmedo (g)	36.72	35.60	35.32				
Tara + suelo seco (g)	33.22	32.81	33.30				
Agua (g)	3.50	2.79	2.02				
Peso de la tara (g)	21.82	21.06	23.25				
% Humedad	30.70	23.74	18.28				
No de golpes	16	25	34				
Límites (%)	23.48						
Índice Plástico (%)							



LÍMITE LÍQUIDO : 23.48
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

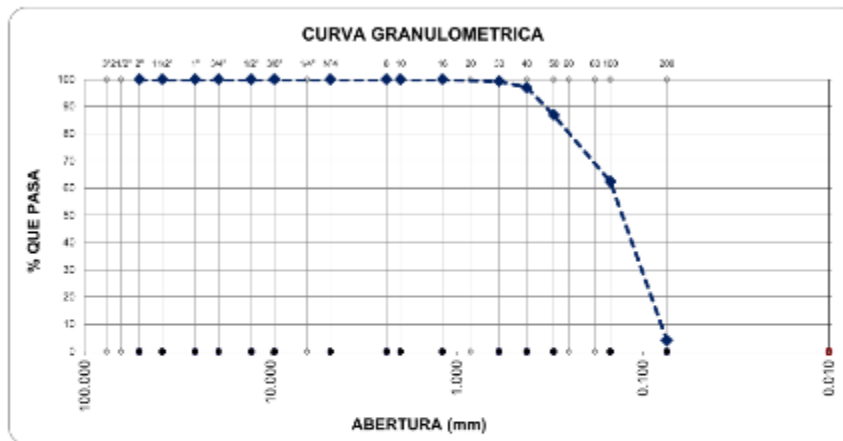
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-7

Peso de muestra seca : 704.2
Peso de muestra lavada : 31.2

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 22.60
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	42.78	6.07	6.07	93.93	
Nº40	0.425	61.89	8.79	14.86	85.14	
Nº60	0.250	135.46	19.24	34.10	65.90	
Nº100	0.150	362.70	51.51	85.60	14.40	
Nº200	0.075	70.21	9.97	95.58	4.42	
< Nº200		31.16	4.42	100.00	0.00	
Total		704.20				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



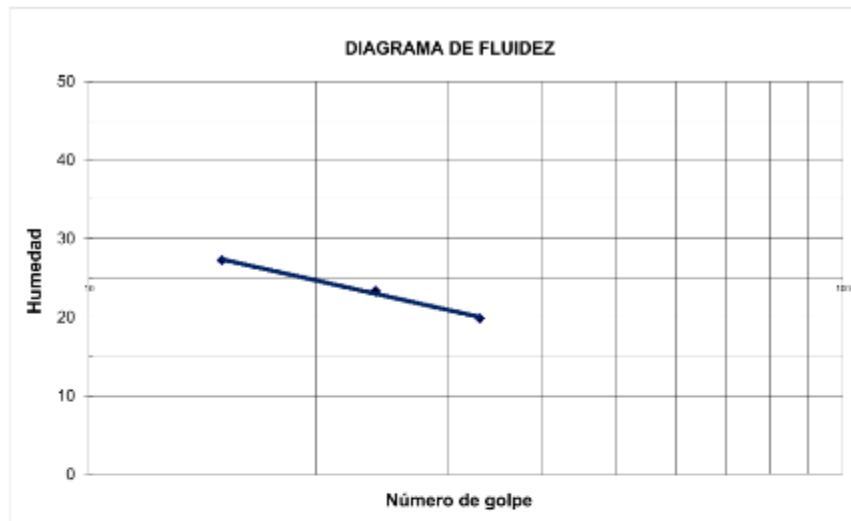
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-7

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
	M-1	M-2	M-3			
Tara + suelo húmedo (g)	30.33	35.77	40.73			
Tara + suelo seco (g)	27.25	32.75	37.87			
Agua (g)	3.08	3.02	2.86			
Peso de la tara (g)	15.94	19.79	23.44			
% Humedad	27.23	23.30	19.82			
No de golpes	15	24	33			
Límites (%)	22.60					
Índice Plástico (%)						



LÍMITE LÍQUIDO : 22.60
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

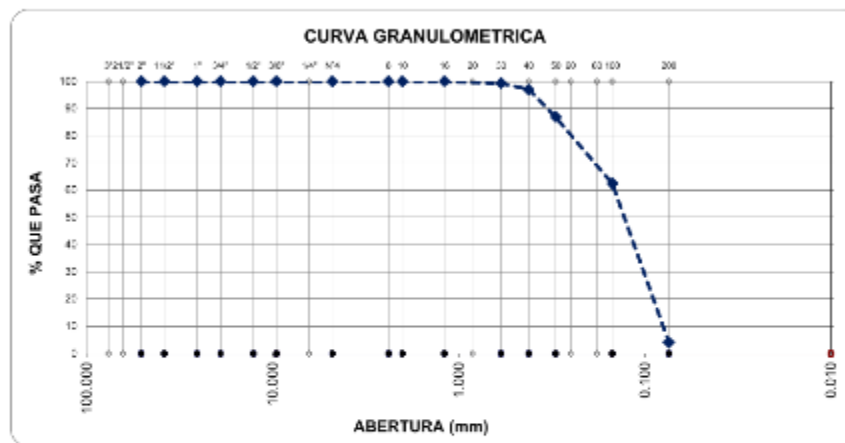
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-8

Peso de muestra seca : 750.1
Peso de muestra lavada : 31.1

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 29.85
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	45.98	6.13	6.13	93.87	
Nº40	0.425	70.21	9.36	15.49	84.51	
Nº60	0.250	140.52	18.73	34.22	65.78	
Nº100	0.149	382.42	50.98	85.21	14.79	
Nº200	0.075	79.86	10.63	95.83	4.15	
<Nº200		21.11	4.15	100.00	0.00	
Total		750.10				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



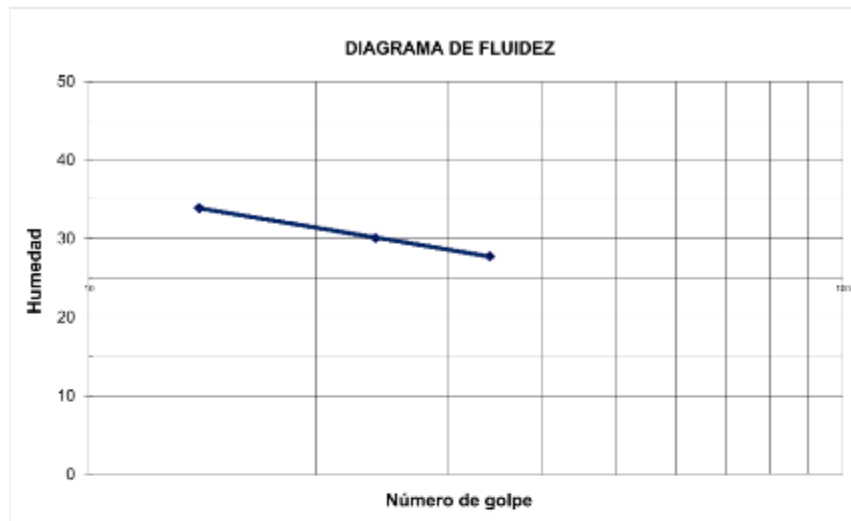
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-8

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
	M-1	M-2	M-3			
Tara + suelo húmedo (g)	32.40	31.57	34.87			
Tara + suelo seco (g)	28.72	29.01	31.90			
Agua (g)	3.68	2.56	2.97			
Peso de la tara (g)	17.86	20.50	21.20			
% Humedad	33.89	30.08	27.76			
No de golpes	14	24	34			
Límites (%)	29.85					
Índice Plástico (%)						



LÍMITE LÍQUIDO : 29.85
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

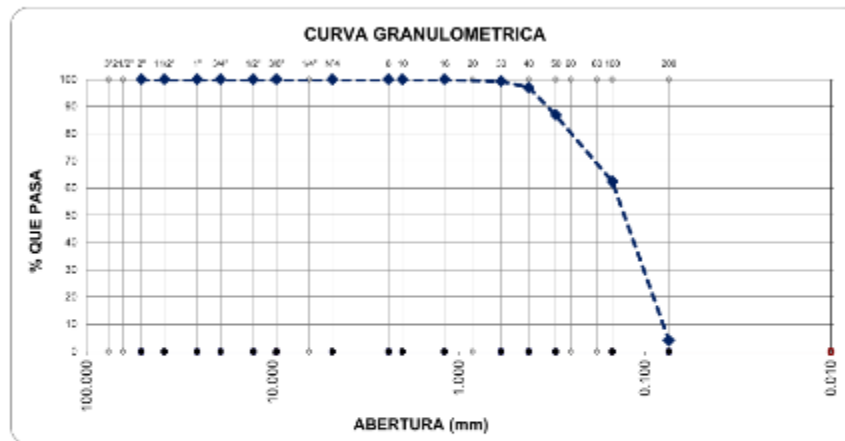
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-9

Peso de muestra seca : 800.4
Peso de muestra lavada : 34.3

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 22.92
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	34.21	4.27	4.27	95.73	
Nº40	0.425	81.38	10.19	14.47	85.53	
Nº60	0.250	145.86	18.22	32.69	67.31	
Nº100	0.150	422.93	52.84	85.53	14.47	
Nº200	0.075	81.53	10.19	95.72	4.28	
<Nº200		34.29	4.28	100.00	0.00	
Total		800.40				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



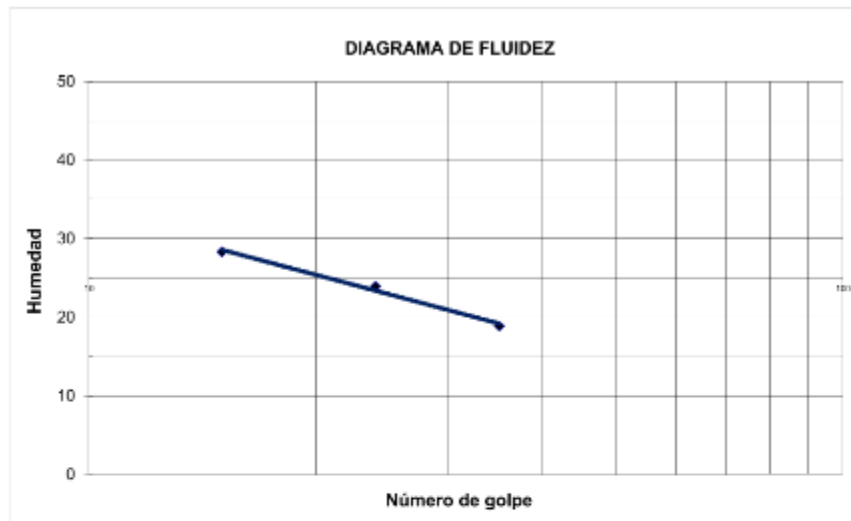
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-9

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
	M-1	M-2	M-3			
Tara + suelo húmedo (g)	36.85	35.75	35.45			
Tara + suelo seco (g)	33.55	32.90	33.41			
Agua (g)	3.30	2.85	2.04			
Peso de la tara (g)	21.90	21.00	22.60			
% Humedad	28.33	23.95	18.87			
No de golpes	15	24	35			
Límites (%)	22.92					
Índice Plástico (%)						



LÍMITE LÍQUIDO : 22.92
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

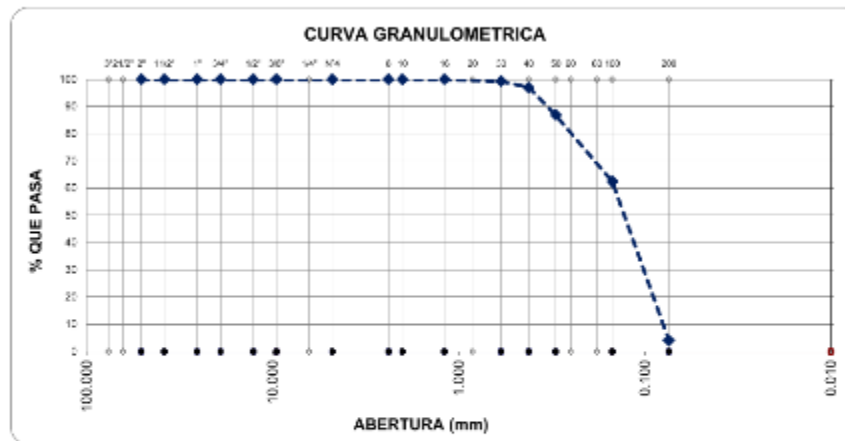
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-10

Peso de muestra seca : 850.9
Peso de muestra lavada : 34.3

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 25.86
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHITO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	43.48	5.11	5.11	94.89	
Nº40	0.425	84.96	9.98	15.09	84.91	
Nº60	0.250	150.78	17.72	32.81	67.19	
Nº100	0.149	445.69	52.38	85.19	14.81	
Nº200	0.075	91.72	10.78	95.97	4.03	
<Nº200		34.27	4.03	100.00	0.00	
Total		850.90				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



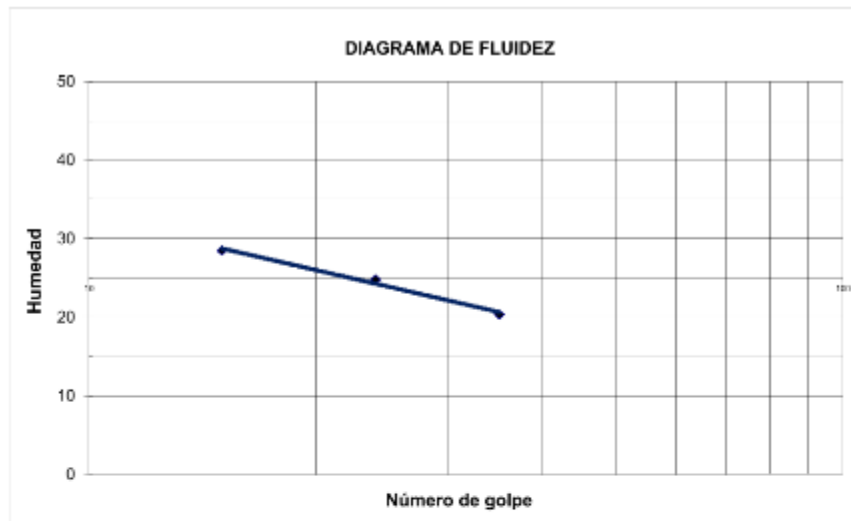
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-10

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
	M-1	M-2	M-3			
Tara + suelo húmedo (g)	40.45	37.64	38.53			
Tara + suelo seco (g)	36.30	34.40	35.81			
Agua (g)	4.15	3.24	2.72			
Peso de la tara (g)	21.73	21.35	22.43			
% Humedad	28.50	24.83	20.33			
No de golpes	15	24	35			
Límites (%)	23.86					
Índice Plástico (%)						



LÍMITE LÍQUIDO : 23.86
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

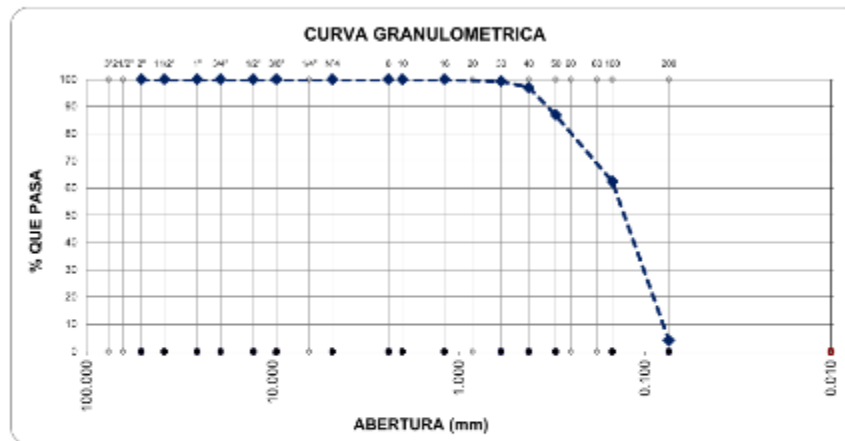
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-11

Peso de muestra seca : 900.7
Peso de muestra lavada : 39.6

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 22.77
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	51.60	5.73	5.73	94.27	
Nº40	0.425	91.47	10.16	15.88	84.12	
Nº60	0.250	155.78	17.30	33.18	66.82	
Nº100	0.150	460.91	51.17	84.35	15.65	
Nº200	0.075	101.32	11.23	95.58	4.40	
< Nº200		39.62	4.40	100.00	0.00	
Total		900.70				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**LIMITES DE CONSISTENCIA
MTC E 110 - MTC E 111**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

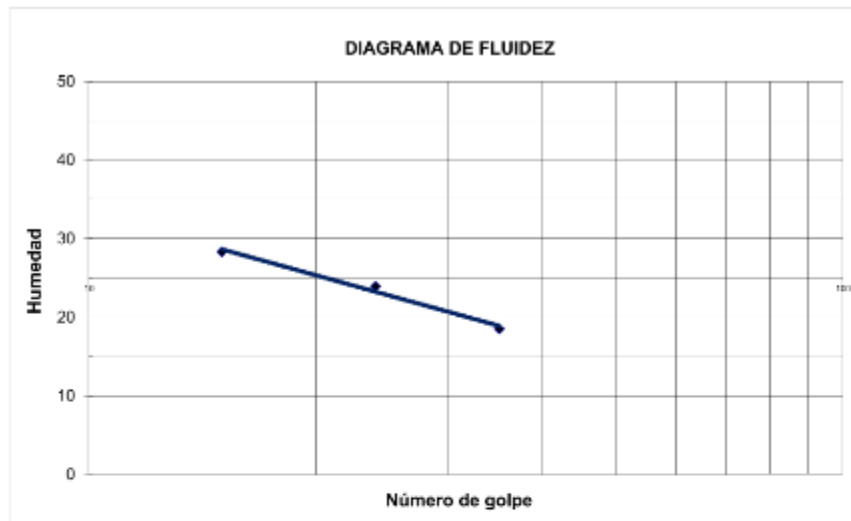
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-11

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
	M-1	M-2	M-3			
Tara + suelo húmedo (g)	36.85	35.75	35.41			
Tara + suelo seco (g)	33.55	32.90	33.41			
Agua (g)	3.30	2.85	2.00			
Peso de la tara (g)	21.90	21.00	22.60			
% Humedad	28.33	23.95	18.50			
No de golpes	15	24	35			
Límites (%)	22.77					
Índice Plástico (%)						



LÍMITE LÍQUIDO : 22.77
LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 31582

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

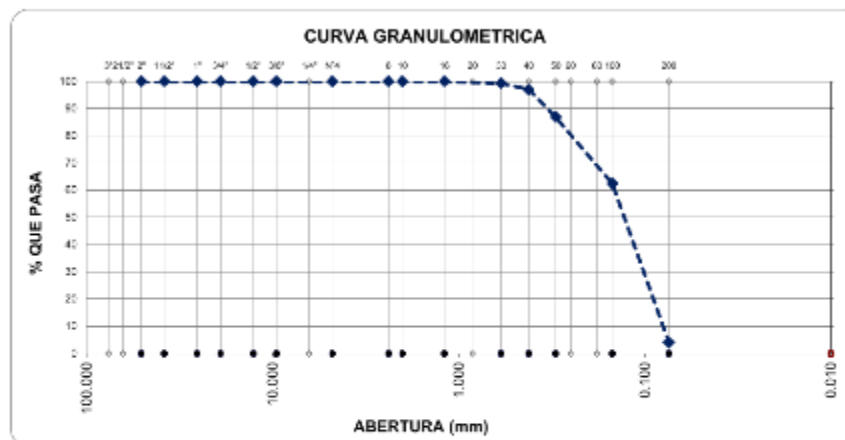
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-12

Peso de muestra seca : 950.1
Peso de muestra lavada : 37.1

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 25.72
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	34.85	3.67	3.67	96.33	
Nº40	0.425	95.68	10.07	13.74	86.26	
Nº60	0.250	160.75	16.92	30.66	69.34	
Nº100	0.149	501.34	52.77	83.42	16.58	
Nº200	0.075	120.43	12.68	96.10	3.90	
< Nº200		37.05	3.90	100.00	0.00	
Total		950.10				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



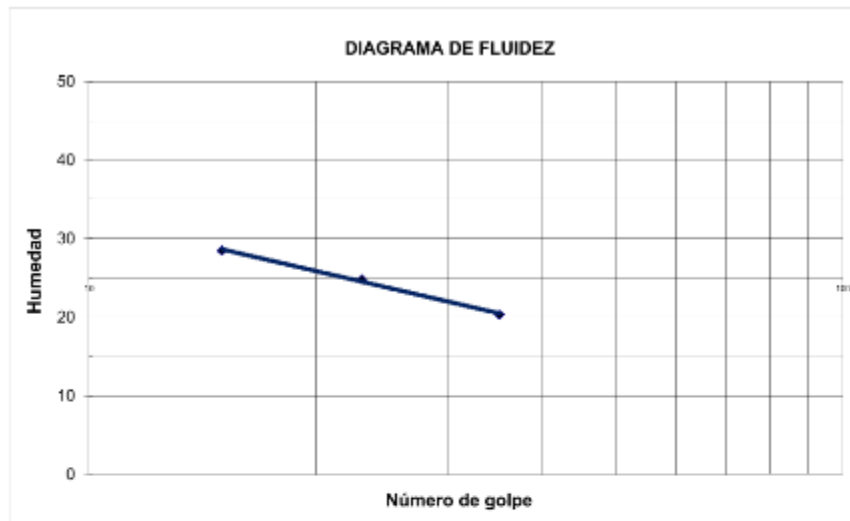
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-12

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
	M-1	M-2	M-3			
Tara + suelo húmedo (g)	40.45	37.64	38.53			
Tara + suelo seco (g)	36.30	34.40	35.81			
Agua (g)	4.15	3.24	2.72			
Peso de la tara (g)	21.73	21.35	22.43			
% Humedad	28.50	24.83	20.33			
No de golpes	15	23	35			
Límites (%)	23.72					
Índice Plástico (%)						



LÍMITE LÍQUIDO : 23.72
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO MTC E 107

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

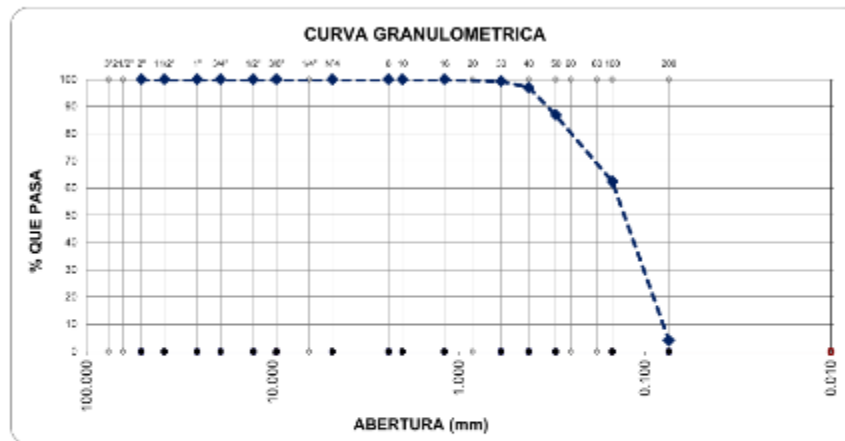
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 25 DE SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-13

Peso de muestra seca : 1000.5
Peso de muestra lavada : 42.7

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% que Pasa	Límites e Índices de Consistencia
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : 29.34
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : 0.00
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : 0.00
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº9	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº8	2.380	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº10	2.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº16	1.190	0.00	0.00	0.00	100.00	
Nº20	0.850	38.96	3.89	3.89	96.11	
Nº40	0.425	101.75	10.17	14.06	85.93	
Nº60	0.250	162.80	16.27	30.34	69.66	
Nº100	0.150	528.46	52.82	83.16	16.84	
Nº200	0.075	125.79	12.57	95.73	4.27	
< Nº200		42.74	4.27	100.00	0.00	
Total		1000.50				



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



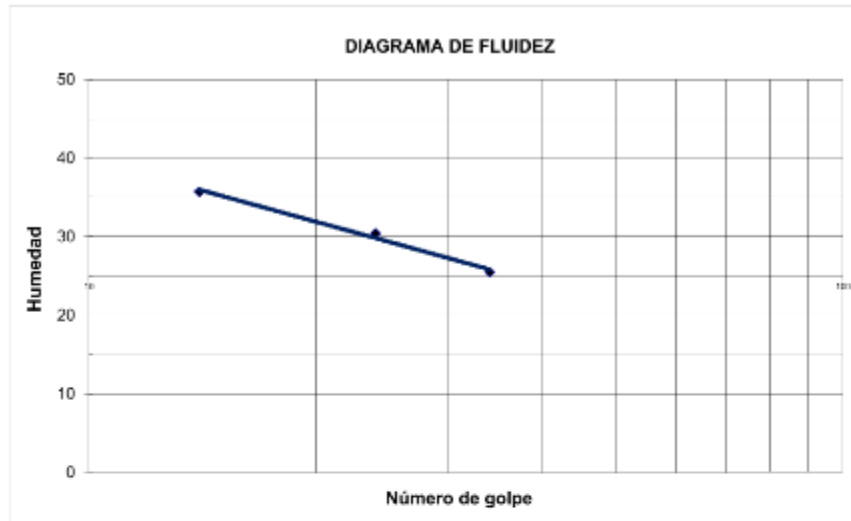
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-13

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico		
	M-1	M-2	M-3			
Tara + suelo húmedo (g)	32.60	31.60	34.80			
Tara + suelo seco (g)	28.72	29.01	31.90			
Agua (g)	3.88	2.59	2.90			
Peso de la tara (g)	17.86	20.50	20.50			
% Humedad	35.73	30.43	25.44			
No de golpes	14	24	34			
Límites (%)	29.34					
Índice Plástico (%)						



LÍMITE LÍQUIDO : 29.34
 LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
 ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 31582



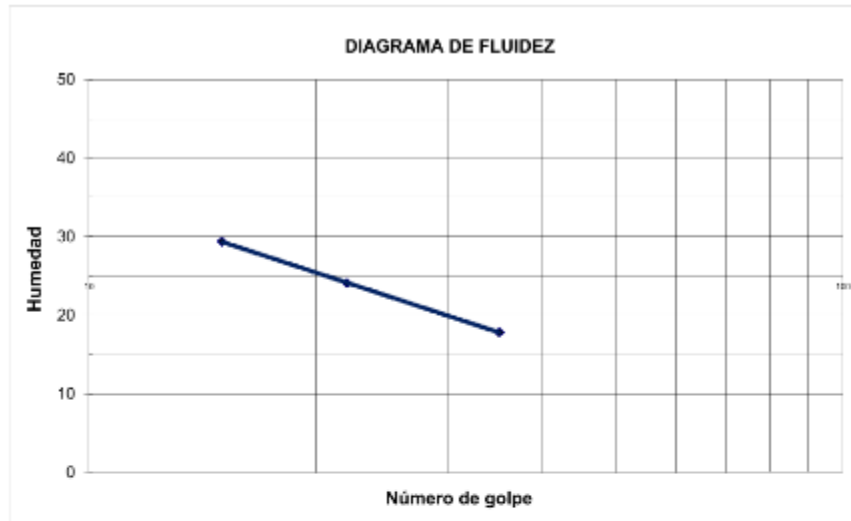
INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

LIMITES DE CONSISTENCIA MTC E 110 - MTC E 111

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 27 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-14

Muestra	Límite Líquido			Límite Plástico			
	M-1	M-2	M-3				
Tara + suelo húmedo (g)	36.70	35.48	35.38				
Tara + suelo seco (g)	33.20	32.67	33.41				
Agua (g)	3.50	2.81	1.97				
Peso de la tara (g)	21.29	21.00	22.36				
% Humedad	29.39	24.08	17.83				
No de golpes	15	22	35				
Límites (%)	22.39						
Índice Plástico (%)							



LÍMITE LÍQUIDO : 22.39
LÍMITE PLÁSTICO : 0.00
ÍNDICE PLÁSTICO : 0.00

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 1.2.

Ensayo de humedad


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS	: INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES	: BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA	: TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA	: C-1

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	127.52	120.65	133.52
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	120.56	114.62	126.34
Peso del agua (g)	6.96	6.03	7.18
Peso del recipiente de secado (g)	41.08	41.48	39.51
Peso de la muestra seca (g)	79.48	73.14	86.83
Humedad (%)	8.76%	8.24%	8.27%
Humedad Promedio (%)	8.42%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS	: INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES	: BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA	: TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA	: C-2

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	128.62	125.41	134.27
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	121.74	118.52	127.82
Peso del agua (g)	6.88	6.89	6.45
Peso del recipiente de secado (g)	35.68	32.79	40.20
Peso de la muestra seca (g)	86.06	85.73	87.62
Humedad (%)	7.99%	8.04%	7.36%
Humedad Promedio (%)	7.80%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-3

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	127.42	123.54	130.04
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	120.97	117.03	124.02
Peso del agua (g)	6.45	6.51	6.02
Peso del recipiente de secado (g)	36.78	34.16	39.82
Peso de la muestra seca (g)	84.19	82.87	84.20
Humedad (%)	7.66%	7.86%	7.15%
Humedad Promedio (%)	7.56%		


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-4

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	130.58	125.73	134.89
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	124.67	120.44	129.30
Peso del agua (g)	5.91	5.29	5.59
Peso del recipiente de secado (g)	38.16	36.82	40.24
Peso de la muestra seca (g)	86.51	83.62	89.06
Humedad (%)	6.83%	6.33%	6.28%
Humedad Promedio (%)	6.48%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-5

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	132.59	127.82	136.90
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	125.83	121.63	129.30
Peso del agua (g)	6.76	6.19	7.60
Peso del recipiente de secado (g)	36.08	38.96	41.85
Peso de la muestra seca (g)	89.75	82.67	87.45
Humedad (%)	7.53%	7.49%	8.69%
Humedad Promedio (%)	7.90%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-6

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	134.56	130.72	140.82
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	127.51	124.58	133.54
Peso del agua (g)	7.05	6.14	7.28
Peso del recipiente de secado (g)	38.41	35.98	39.82
Peso de la muestra seca (g)	89.10	88.60	93.72
Humedad (%)	7.91%	6.93%	7.77%
Humedad Promedio (%)	7.54%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-7

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	138.52	133.46	141.82
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	133.48	127.85	135.36
Peso del agua (g)	5.04	5.61	6.46
Peso del recipiente de secado (g)	40.58	39.72	36.83
Peso de la muestra seca (g)	92.90	88.13	98.53
Humedad (%)	5.43%	6.37%	6.56%
Humedad Promedio (%)	6.12%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS	: INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES	: BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA	: TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA	: C-8

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	140.58	135.82	137.94
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	134.77	129.53	132.11
Peso del agua (g)	5.81	6.29	5.83
Peso del recipiente de secado (g)	39.82	38.46	40.58
Peso de la muestra seca (g)	94.95	91.07	91.53
Humedad (%)	6.12%	6.91%	6.37%
Humedad Promedio (%)	6.47%		


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-9

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	142.78	138.96	139.62
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	135.91	131.00	132.11
Peso del agua (g)	6.87	7.96	7.51
Peso del recipiente de secado (g)	40.25	41.85	38.46
Peso de la muestra seca (g)	95.66	89.15	93.65
Humedad (%)	7.18%	8.93%	8.02%
Humedad Promedio (%)	8.04%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC F. 108)

TESIS	: INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES	: BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA	: TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA	: C-10

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	144.03	140.89	134.82
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	136.92	134.27	129.10
Peso del agua (g)	7.11	6.62	5.72
Peso del recipiente de secado (g)	38.45	39.60	41.58
Peso de la muestra seca (g)	98.47	94.67	87.52
Humedad (%)	7.22%	6.99%	6.54%
Humedad Promedio (%)	6.92%		


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-11

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	146.82	138.61	131.72
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	139.46	132.20	126.03
Peso del agua (g)	7.36	6.41	5.69
Peso del recipiente de secado (g)	42.86	40.87	39.87
Peso de la muestra seca (g)	96.60	91.33	86.16
Humedad (%)	7.62%	7.02%	6.60%
Humedad Promedio (%)	7.08%		


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-12

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	152.69	143.92	134.82
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	146.20	137.86	129.30
Peso del agua (g)	6.49	6.06	5.52
Peso del recipiente de secado (g)	38.62	39.80	40.49
Peso de la muestra seca (g)	107.58	98.06	88.81
Humedad (%)	6.03%	6.18%	6.22%
Humedad Promedio (%)	6.14%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS	: INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES	: BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA	: TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA	: C-13

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	154.92	148.42	136.20
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	146.88	141.27	129.58
Peso del agua (g)	8.04	7.15	6.62
Peso del recipiente de secado (g)	35.85	40.26	39.75
Peso de la muestra seca (g)	111.03	101.01	89.83
Humedad (%)	7.24%	7.08%	7.37%
Humedad Promedio (%)	7.23%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO ASTM D 2216 (MTC E 108)

TESIS	: INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES	: BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA	: TRUJILLO, 26 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA	: C-14

Descripción	M-1	M-2	M-3
Peso de la muestra con recipiente de secado (g)	158.73	152.68	135.79
Peso de la muestra seca con recipiente de secado (g)	151.26	147.00	130.85
Peso del agua (g)	7.47	5.68	4.94
Peso del recipiente de secado (g)	40.52	39.88	38.79
Peso de la muestra seca (g)	110.74	107.12	92.06
Humedad (%)	6.75%	5.30%	5.37%
Humedad Promedio (%)	5.80%		


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 1.3.

Ensayo de gravedad específica



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-1

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	218.65
Peso del suelo seco	g	62.50
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	681.58
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	642.56
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.662
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.662


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-2

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	211.05
Peso del suelo seco	g	54.90
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	682.52
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	648.87
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.584
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.584


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-3

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	220.52
Peso del suelo seco	g	64.37
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	679.13
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	639.00
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.656
Coefficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.655


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-4

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	223.46
Peso del suelo seco	g	67.31
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	681.91
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	639.87
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.664
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.663


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-5

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	223.52
Peso del suelo seco	g	67.37
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	681.52
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	639.57
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.651
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.651


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-6

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	226.48
Peso del suelo seco	g	70.33
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	684.79
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	640.89
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.661
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.661


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-7

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	230.42
Peso del suelo seco	g	74.27
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	687.25
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	640.85
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.665
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.665


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-8

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	230.47
Peso del suelo seco	g	74.32
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	687.25
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	640.89
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.658
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.658


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-9

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	234.16
Peso del suelo seco	g	78.01
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	691.25
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	642.62
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.655
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.655


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-10

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	238.52
Peso del suelo seco	g	82.37
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	661.25
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	609.86
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.659
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.659


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-11

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	240.52
Peso del suelo seco	g	84.37
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	664.50
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	611.84
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.661
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.660


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-12

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	242.46
Peso del suelo seco	g	86.31
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	667.80
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	614.00
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.655
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.655


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-13

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	245.82
Peso del suelo seco	g	89.67
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	671.46
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	615.60
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.652
Coefficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.652


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

GRAVEDAD ESPECIFICA DE SOLIDOS ASTM D 854 (MTC E 113)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 28 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-14

Descripcion	Unidad	Valor
Picnómetro	N°	1
Capacidad del picnómetro	cm ³	500.00
Peso del picnómetro	g	156.15
Peso del picnómetro + suelo seco	g	251.20
Peso del suelo seco	g	95.05
Peso del picnómetro + suelo + agua	g	675.16
Peso del picnómetro+ agua a Temp. Ensayo	g	615.80
Temperatura del ensayo	° C	20.50
Gravedad especifica a Temp.ensayo	g/cm ³	2.663
Coficiente de Temperatura (K)	---	0.99989
Gravedad especifica a 20 °C	g/cm³	2.663


Luis D. Gallardo Murgo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 1.4.

Ensayo de Proctor Modificado


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-01

DATOS DE ENSAYO	
Método	: Tipo "A"
Capas	: 5
Golpes por capa	: 25

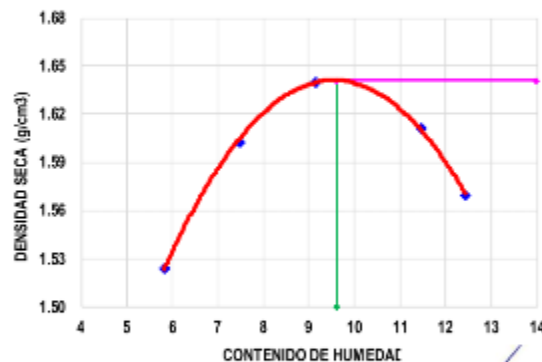
DATOS DEL MOLDE	
Volumen	: 943.89 cm ³
Peso	: 4800 g.

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5					
Tara + Suelo Húmedo (gr)	176.21	179.95	178.56	181.32	182.50	185.46	187.89	190.69	189.75	205.28
Tara + Suelo Seco (gr)	170.48	173.68	171.25	173.10	172.85	175.81	175.28	178.63	176.63	190.02
Peso del Agua (gr)	5.73	6.27	7.31	8.22	9.65	9.65	12.61	12.06	13.12	15.26
Peso tara (gr)	68.75	69.41	67.75	68.60	68.43	68.72	68.85	69.75	68.85	69.75
Peso Suelo Seco (gr)	101.73	104.27	103.50	104.50	104.42	107.09	106.43	108.88	107.78	120.27
Contenido de humedad (%)	5.63	6.01	7.06	7.87	9.24	9.01	11.85	11.08	12.17	12.69
Contenido de hum. promedio (%)	6.82		7.46		9.13		11.46		12.43	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5
Molde+Peso Suelo Húmedo (gr)	6322	6425	6489	6495	6465
Suelo Húmedo (gr)	1622	1625	1689	1695	1665
Densidad Húmeda (g/cm ³)	1.613	1.722	1.790	1.796	1.764
Densidad Seca (g/cm ³)	1.524	1.602	1.640	1.611	1.569



Densidad Maxima Seca	1.641 g/cm ³
----------------------	-------------------------

Humedad Optima	9.60 %
----------------	--------

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 31542

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-04

DATOS DE ENSAYO	
Método :	Tipo "A"
Capas :	5
Golpes por capa :	25

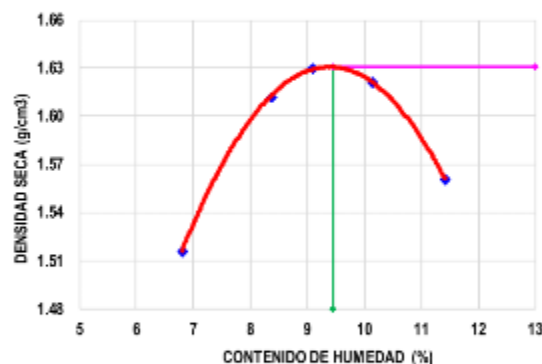
DATOS DEL MOLDE	
Volumen :	943.89 cm ³
Peso :	4800 g.

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5					
Tara + Suelo Húmedo (gr)	178.32	181.01	181.67	183.44	183.45	186.52	186.91	190.73	190.46	204.52
Tara + Suelo Seco (gr)	171.59	173.65	173.21	174.25	173.90	176.67	176.10	179.55	177.85	191.11
Peso del Agua (gr)	6.73	7.36	8.46	9.19	9.55	9.85	10.81	11.18	12.61	13.41
Peso tara (gr)	68.77	69.43	67.77	68.62	68.46	68.75	68.87	69.72	68.87	69.72
Peso Suelo Seco (gr)	102.82	104.22	105.44	105.63	105.44	107.92	107.23	109.83	108.78	121.39
Contenido de humedad (%)	6.55	7.06	8.02	8.70	9.06	9.13	10.08	10.18	11.78	11.05
Contenido de hum. promedio (%)	6.80		8.36		9.09		10.13		11.41	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5
Molde+Peso Suelo Húmedo (gr)	6328	6448	6478	6485	6441
Suelo Húmedo (gr)	1628	1648	1678	1685	1641
Densidad Húmeda (g/cm ³)	1.619	1.746	1.778	1.786	1.739
Densidad Seca (g/cm ³)	1.516	1.612	1.630	1.621	1.561



Densidad Maxima Seca	1.631 g/cm ³
----------------------	-------------------------

Humedad Optima	9.45 %
----------------	--------

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 315802



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO MTC E 115

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-07

DATOS DE ENSAYO	
Molde	: Tipo "A"
Capas	: 5
Golpes por capa	: 25

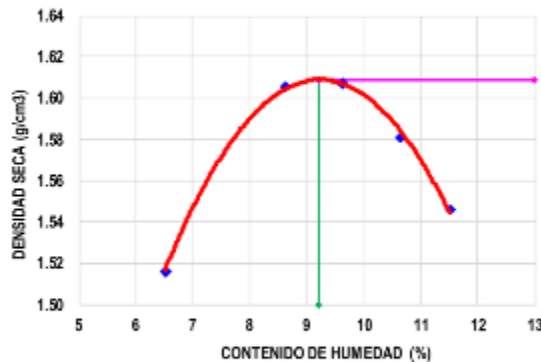
DATOS DEL MOLDE	
Volumen	: 943.68 cm ³
Peso	: 4800 g.

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5					
Tara + Suelo Húmedo (gr)	179.63	182.11	183.72	184.63	185.42	187.65	188.24	191.58	191.49	205.68
Tara + Suelo Seco (gr)	173.23	174.85	174.32	175.62	174.95	177.42	176.50	180.14	178.51	192.02
Peso del Agua (gr)	6.40	7.26	9.40	9.01	10.47	10.23	11.74	11.44	12.98	13.66
Peso tara (gr)	68.77	69.43	67.77	68.62	68.46	68.75	68.87	69.72	68.87	69.72
Peso Suelo Seco (gr)	104.46	105.42	106.55	107.00	106.49	108.67	107.63	110.42	109.64	122.30
Contenido de humedad (%)	6.13	6.89	8.82	8.42	9.83	9.41	10.91	10.36	11.84	11.17
Contenido de hum. promedio (%)	6.51		8.62		9.62		10.63		11.50	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5
Molde+Peso Suelo Húmedo (gr)	6324	6446	6463	6451	6427
Suelo Húmedo (gr)	1524	1646	1663	1651	1627
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.615	1.744	1.762	1.750	1.724
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.516	1.606	1.608	1.581	1.546



Densidad Maxima Seca : 1.609 g/cm³

Humedad Optima : 9.20 %

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315862

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
MTC E 115**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-10

DATOS DE ENSAYO
Método : Tipo "A"
Capas : 5
Golpes por capa : 25

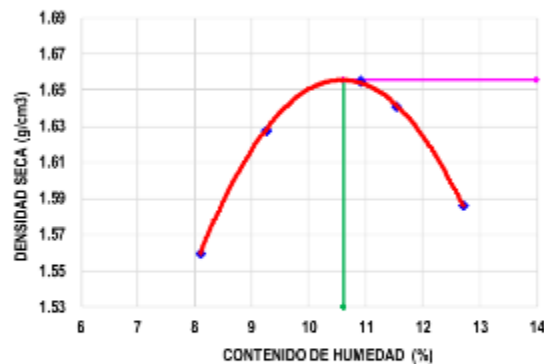
DATOS DEL MOLDE
Volumen : 943.69 cm ³
Peso : 4800 g.

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5					
Tara + Suelo Húmedo (gr)	176.72	179.54	176.30	181.47	181.53	184.58	184.52	188.75	187.68	204.53
Tara + Suelo Seco (gr)	168.98	170.96	169.25	171.66	170.99	172.62	173.78	175.21	174.79	188.81
Peso del Agua (gr)	7.74	8.58	9.05	9.81	10.54	11.96	10.74	13.54	12.89	15.72
Peso tara (gr)	68.82	69.52	68.25	68.65	68.49	68.84	69.02	69.35	68.94	69.84
Peso Suelo Seco (gr)	100.16	101.44	101.00	103.01	102.50	103.78	104.76	105.86	105.85	118.97
Contenido de humedad (%)	7.73	8.46	8.96	9.52	10.28	11.52	10.25	12.79	12.18	13.21
Contenido de hum. promedio (%)	8.09		9.24		10.90		11.52		12.70	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5
Molde+Peso Suelo Húmedo (gr)	6391	6478	6532	6527	6487
Suelo Húmedo (gr)	1591	1678	1732	1727	1687
Densidad Húmeda (gr/cm ³)	1.686	1.778	1.835	1.830	1.788
Densidad Seca (gr/cm ³)	1.560	1.628	1.655	1.641	1.586

Densidad Maxima Seca 1.656 g/cm³

Humedad Optims 10.60 %

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 315482



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO MTC E 115

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 30 DE SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-13

DATOS DE ENSAYO	
Método	: Tipo "A"
Capas	: 5
Golpes por capa	: 25

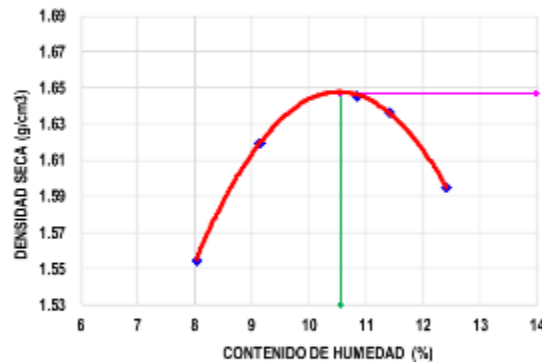
DATOS DEL MOLDE	
Volumen	: 943.89 cm ³
Peso	: 4800 g.

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5					
Tara + Suelo Húmedo (gr)	177.82	180.36	179.27	182.53	182.63	185.74	185.43	189.78	188.81	205.69
Tara + Suelo Seco (gr)	170.21	171.62	170.38	172.58	171.97	173.84	174.10	176.81	176.06	190.03
Peso del Agua (gr)	7.61	8.74	8.89	9.95	10.66	11.90	11.33	12.97	12.75	15.66
Peso tara (gr)	68.75	69.23	68.16	68.59	68.75	69.12	68.95	69.21	69.03	68.75
Peso Suelo Seco (gr)	101.46	102.39	102.22	103.99	103.22	104.72	105.15	107.60	107.03	121.28
Contenido de humedad (%)	7.50	8.54	8.70	9.57	10.33	11.36	10.78	12.05	11.91	12.91
Contenido de hum. promedio (%)	8.02		9.13		10.85		11.41		12.41	

DETERMINACION DE LA DENSIDAD

MUESTRA No	1	2	3	4	5
Molde+Peso Suelo Húmedo (gr)	6385	6468	6521	6521	6492
Suelo Húmedo (gr)	1685	1668	1721	1721	1692
Densidad Húmeda (g/cm ³)	1.680	1.768	1.824	1.824	1.793
Densidad Seca (g/cm ³)	1.555	1.620	1.645	1.637	1.595



Densidad Maxima Seca 1.647 g/cm³

Humedad Optima 10.55 %


 Luis D. Gallardo
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP 315402



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 1.5.

Análisis químico


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO
ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-1

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	748.9	95.8	101.5

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.07	0.01	0.01



Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO
ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-2

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	524.8	102.3	121.5

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.05	0.01	0.01



Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-3

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	956.8	75.6	88.6

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.10	0.01	0.01


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-4

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	1051.3	142.6	98.5

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.11	0.01	0.01


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO
ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-5

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	754.3	89.6	74.2

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.08	0.01	0.01



Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO
ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-6

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	653.8	106.5	84.6

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.07	0.01	0.01



Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS	: INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES	: BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN	: DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA	: TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023
CALICATA	: C-7

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	851.3	132.5	99.5

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.09	0.01	0.01


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-8

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	1321.5	112.4	105.7

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.13	0.01	0.01


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO
ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-9

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	658.9	78.6	87.0

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.07	0.01	0.01



Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-10

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	895.6	95.8	105.7

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.09	0.01	0.01


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO
ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-11

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	1078.2	115.3	125.7

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.11	0.01	0.01



Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-12

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	742.5	86.2	95.1

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.07	0.01	0.01


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO
ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-13

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	986.9	98.8	105.9

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.10	0.01	0.01

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315882



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO ASTM D 1889 / ASTM D 516 / ASTM D 512

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRÍGUEZ, DEIRY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SEPTIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-14

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (ppm)

Item	Tipo de suelo	Sales Solubles Totales (ppm)	Cl ⁻ (ppm)	SO ₄ ⁻ (ppm)
N° 01	SP	1087.6	104.5	86.9

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO (%)

Item	Muestra	Sales Solubles Totales (%)	Cl ⁻ (%)	SO ₄ ⁻ (%)
N° 01	SP	0.11	0.01	0.01


Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 2.

Perfiles estratigráficos


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-1

CALICATA C-01

ESCALA	PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10 cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20 cm						
30 cm						
40 cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 8,42% y una gravedad específica de 2,652 g/cm ³ .	SP		
50 cm						
60 cm						
70 cm						
80 cm						
90 cm						
100 cm						
110 cm						
120 cm						
130 cm						
140 cm						
150 cm						
160 cm			CONTINÚA Arena Uniforme (SP)			Excavación a Cielo Abierto
170 cm						
180 cm						
190 cm						
200 cm						
210 cm						
220 cm						
230 cm						
240 cm						
250 cm						
260 cm						
270 cm						
280 cm						
290 cm						
300 cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-2

CALICATA C-02

ESCALA		PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10	cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20	cm						
30	cm						
40	cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 7,80% y una gravedad específica de 2,584 g/cm ³ .	SP		Excavación a Cielo Abierto
50	cm						
60	cm						
70	cm						
80	cm						
90	cm						
100	cm						
110	cm						
120	cm						
130	cm						
140	cm						
150	cm						
160	cm						
170	cm						
180	cm						
190	cm						
200	cm						
210	cm						
220	cm						
230	cm						
240	cm						
250	cm						
260	cm						
270	cm						
280	cm						
290	cm						
300	cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-3

CALICATA C-03

ESCALA		PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10	cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20	cm						
30	cm						
40	cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 7,56% y una gravedad específica de 2,655 g/cm ³ .	SP		Excavación a Cielo Abierto
50	cm						
60	cm						
70	cm						
80	cm						
90	cm						
100	cm						
110	cm						
120	cm						
130	cm						
140	cm						
150	cm						
160	cm						
170	cm						
180	cm						
190	cm						
200	cm						
210	cm						
220	cm						
230	cm						
240	cm						
250	cm						
260	cm						
270	cm						
280	cm						
290	cm						
300	cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-4

CALICATA C-04

ESCALA		PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10	cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20	cm						
30	cm						
40	cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 6,48% y una gravedad específica de 2,653 g/cm3.	SP		Excavación a Cielo Abierto
50	cm						
60	cm						
70	cm						
80	cm						
90	cm						
100	cm						
110	cm						
120	cm						
130	cm						
140	cm						
150	cm						
160	cm						
170	cm						
180	cm						
190	cm						
200	cm						
210	cm						
220	cm						
230	cm						
240	cm						
250	cm						
260	cm						
270	cm						
280	cm						
290	cm						
300	cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE
SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-5

CALICATA C-05

ESCALA	PROF. (m)	ESPEJOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10 cm	-0.20	0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		Excavación a Cielo Abierto
20 cm						
30 cm						
40 cm	-1.50	1.30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementado por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 7.90% y una gravedad específica de 2.651 g/cm ³ .	SP		
50 cm						
60 cm						
70 cm						
80 cm						
90 cm						
100 cm						
110 cm						
120 cm						
130 cm						
140 cm						
150 cm						
160 cm						
170 cm						
180 cm						
190 cm						
200 cm						
210 cm	CONTINUA Arena Uniforme (SP)					
220 cm						
230 cm						
240 cm						
250 cm						
260 cm						
270 cm						
280 cm						
290 cm						
300 cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-6

CALICATA C-06

ESCALA		PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10	cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20	cm						
30	cm						
40	cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 7,54% y una gravedad específica de 2,651 g/cm ³ .	SP		Excavación a Cielo Abierto
50	cm						
60	cm						
70	cm						
80	cm						
90	cm						
100	cm						
110	cm						
120	cm						
130	cm						
140	cm						
150	cm						
160	cm						
170	cm						
180	cm						
190	cm						
200	cm						
210	cm						
220	cm						
230	cm						
240	cm						
250	cm						
260	cm						
270	cm						
280	cm						
290	cm						
300	cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-7

CALICATA C-07

ESCALA	PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10 cm	-0.20	0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20 cm						
30 cm						
40 cm	-1.50	1.30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 6.12% y una gravedad específica de 2.655 g/cm ³ .	SP		Excavación a Cielo Abierto
50 cm						
60 cm						
70 cm						
80 cm						
90 cm						
100 cm						
110 cm						
120 cm						
130 cm						
140 cm						
150 cm						
160 cm			CONTINÚA Arena Uniforme (SP)			
170 cm						
180 cm						
190 cm						
200 cm						
210 cm						
220 cm						
230 cm						
240 cm						
250 cm						
260 cm						
270 cm						
280 cm						
290 cm						
300 cm						

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-8

CALICATA C-08

ESCALA	PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10 cm	-0.20	0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20 cm						
30 cm						
40 cm	-1.50	1.30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 6.47% y una gravedad específica de 2.658 g/cm3.	SP		Excavación a Cielo Abierto
50 cm						
60 cm						
70 cm						
80 cm						
90 cm						
100 cm						
110 cm						
120 cm						
130 cm						
140 cm						
150 cm						
160 cm			CONTINÚA Arena Uniforme (SP)			
170 cm						
180 cm						
190 cm						
200 cm						
210 cm						
220 cm						
230 cm						
240 cm						
250 cm						
260 cm						
270 cm						
280 cm						
290 cm						
300 cm						

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-9

CALICATA C-09

ESCALA	PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10 cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20 cm						
30 cm						
40 cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 8,04% y una gravedad específica de 2,655 g/cm ³ .	SP		Excavación a Cielo Abierto
50 cm						
60 cm						
70 cm						
80 cm						
90 cm						
100 cm						
110 cm						
120 cm						
130 cm						
140 cm						
150 cm						
160 cm						
170 cm						
180 cm						
190 cm						
200 cm						
210 cm						
220 cm						
230 cm						
240 cm						
250 cm						
260 cm						
270 cm						
280 cm						
290 cm						
300 cm						
			CONTINÚA Arena Uniforme (SP)			

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-10

CALICATA C-10

ESCALA		PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10	cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20	cm						
30	cm						
40	cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 6,92% y una gravedad específica de 2,659 g/cm ³ .	SP		
50	cm						
60	cm						
70	cm						
80	cm						
90	cm						
100	cm						
110	cm						
120	cm						
130	cm						
140	cm						
150	cm						
160	cm						
170	cm						
180	cm						
190	cm						
200	cm						
210	cm						
220	cm						
230	cm						
240	cm						
250	cm						
260	cm						
270	cm						
280	cm						
290	cm						
300	cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-11

CALICATA C-11

ESCALA		PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10	cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20	cm						
30	cm						
40	cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 7,05% y una gravedad específica de 2,660 g/cm ³ .	SP		
50	cm						
60	cm						
70	cm						
80	cm						
90	cm						
100	cm						
110	cm						
120	cm						
130	cm						
140	cm						
150	cm						
160	cm						
170	cm						
180	cm						
190	cm						
200	cm						
210	cm						
220	cm						
230	cm						
240	cm						
250	cm						
260	cm						
270	cm						
280	cm						
290	cm						
300	cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-12

CALICATA C-12

ESCALA	PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10 cm	-0.20	0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20 cm						
30 cm						
40 cm	-1.50	1.30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 6.14% y una gravedad específica de 2.655 g/cm3.	SP		Excavación a Cielo Abierto
50 cm						
60 cm						
70 cm						
80 cm						
90 cm						
100 cm						
110 cm						
120 cm						
130 cm						
140 cm						
150 cm						
160 cm			CONTINÚA Arena Uniforme (SP)			
170 cm						
180 cm						
190 cm						
200 cm						
210 cm						
220 cm						
230 cm						
240 cm						
250 cm						
260 cm						
270 cm						
280 cm						
290 cm						
300 cm						

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315812

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**REGISTRO DE SONDAJE
(PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023

CALICATA : C-13

CALICATA C-13

ESCALA	PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10 cm	-0,20	0,20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20 cm						
30 cm						
40 cm	-1,50	1,30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0,00, una humedad promedio de 7,23% y una gravedad específica de 2,652 g/cm ³ .	SP		Excavación a Cielo Abierto
50 cm						
60 cm						
70 cm						
80 cm						
90 cm						
100 cm						
110 cm						
120 cm						
130 cm						
140 cm						
150 cm						
160 cm			CONTINÚA Arena Uniforme (SP)			
170 cm						
180 cm						
190 cm						
200 cm						
210 cm						
220 cm						
230 cm						
240 cm						
250 cm						
260 cm						
270 cm						
280 cm						
290 cm						
300 cm						

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

REGISTRO DE SONDAJE (PERFIL ESTATIGRAFICO DEL TERRENO)

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVÍO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY ANGEL
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, SETIEMBRE DEL 2023
CALICATA : C-14

CALICATA C-14

ESCALA	PROF. (m)	ESPESOR (m)	DESCRIPCIÓN	SUCS	GRÁFICA	OBSERVACIÓN
10 cm	-0.20	0.20	Material no controlado tipo tierra de cultivo mezclado con desmorón, grava y raíces secas	-		
20 cm						
30 cm						
40 cm	-1.50	1.30	Arena Uniforme (SP) en estado semi compacto, color beige claro, cementación por finos arenosos, con un índice de plasticidad igual a 0.00, una humedad promedio de 5.80% y una gravedad específica de 2.653 g/cm ³ .	SP		Excavación a Cielo Abierto
50 cm						
60 cm						
70 cm						
80 cm						
90 cm						
100 cm						
110 cm						
120 cm						
130 cm						
140 cm						
150 cm						
160 cm						
170 cm						
180 cm						
190 cm						
200 cm						
210 cm						
220 cm						
230 cm						
240 cm						
250 cm						
260 cm						
270 cm						
280 cm						
290 cm						
300 cm						

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 3.

Memoria de cálculo


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-01

METODO DE COMPACTACION	MOLDES		
	1	2	3
Molde N°	1	2	3
Número de Capas	5	5	5
Número de golpes por capas	56	25	12
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10411	10363	10325
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	3911.00	3863.00	3825.00
Vol. UII			
Volumen de la Muestra (cm3)	2147.24	2147.24	2147.24
Densidad húmeda (gr/cm3)	1.821	1.799	1.751

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	46.62	46.25	44.77
Muestra seca + Tara (gr.)	44.08	43.74	42.39
Peso del Agua (gr.)	2.54	2.51	2.38
Peso de la Tara (gr.)	17.82	17.58	17.55
Muestra Seca (gr.)	26.45	26.16	24.84
Contenido de humedad (%)	9.60%	9.60%	9.58%
DENSIDAD SECA (gr./cm3)	1.662	1.641	1.626

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		18	68.40	22.80	14	53.20	17.73	8	30.40	10.13
0.050		31	117.80	39.27	24	91.20	36.40	18	68.40	22.80
0.075		43	153.40	54.47	35	133.00	44.33	28	106.40	35.47
0.100		47	178.60	59.53	42	158.60	53.20	36	136.80	45.60
0.200		49	196.20	62.07	44	167.20	55.73	37	140.60	46.87
0.300		52	197.60	65.87	45	171.00	57.00	38	144.40	48.13
0.400		54	206.20	68.40	46	174.80	58.27	39	148.20	49.40
0.500		55	208.00	69.67	47	178.60	59.53	40	152.00	50.67


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

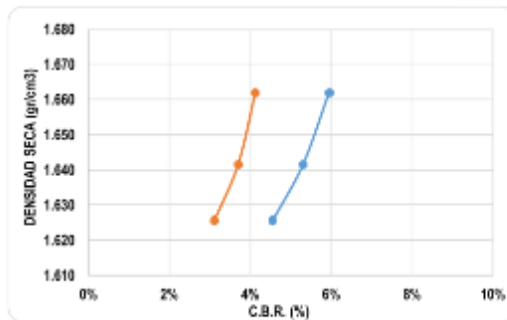
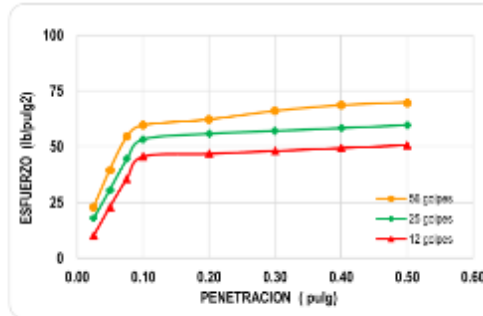


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	46.60	1000	4.66%
12	0.2	46.87	1500	3.12%
25	0.1	53.20	1000	5.32%
25	0.2	56.73	1500	3.72%
56	0.1	59.53	1000	5.95%
56	0.2	62.07	1500	4.14%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	5.95%	5.32%	4.66%
	0.2	4.14%	3.72%	3.12%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.641
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.60%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.559
C.B.R. (%):	5.32%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-04

METODO DE COMPACTACION	MOLDES		
	1	2	3
Molde N°	1	2	3
Número de Capas	5	5	5
Número de golpes por capas	56	25	12
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10385	10334	10286
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	3885.00	3834.00	3786.00
Vol. Utl	2147.24	2147.24	2147.24
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.809	1.756	1.753

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.78	46.85	44.43
Muestra seca + Tara (gr.)	46.10	44.32	42.11
Peso del Agua (gr.)	2.68	2.53	2.32
Peso de la Tara (gr.)	17.70	17.58	17.58
Muestra Seca (gr.)	28.40	26.74	24.53
Contenido de humedad (%)	9.45%	9.43%	9.40%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.653	1.631	1.611

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		17	64.00	21.53	14	53.20	17.73	8	30.40	10.13
0.050		33	125.40	41.80	26	98.80	32.93	19	72.20	24.07
0.075		45	171.00	57.00	37	140.60	46.67	29	110.20	36.73
0.100		52	197.60	65.67	46	174.80	58.27	38	144.40	48.13
0.200		58	220.40	73.47	49	188.20	62.07	39	148.20	49.40
0.300		59	224.20	74.73	50	190.00	63.33	40	152.00	50.67
0.400		60	228.00	76.00	51	193.80	64.60	41	156.80	51.93
0.500		61	231.80	77.27	52	197.60	65.67	42	158.60	53.20


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

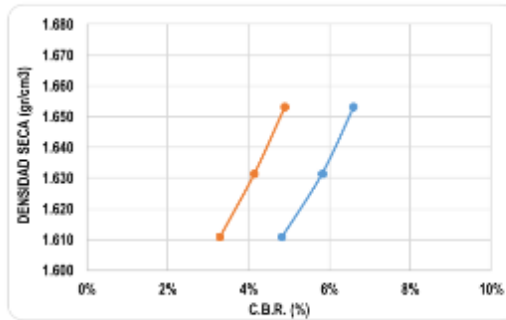
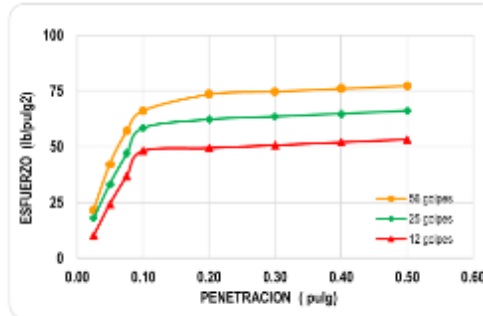


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	48.13	1000	4.81%
12	0.2	49.40	1500	3.29%
25	0.1	58.27	1000	5.83%
25	0.2	62.07	1500	4.14%
56	0.1	66.87	1000	6.69%
56	0.2	73.47	1500	4.90%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	6.59%	5.83%	4.81%
	0.2	4.90%	4.14%	3.29%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.631
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.45%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.549
C.B.R. al 100 (%):	5.83%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

**RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-07

METODO DE COMPACTACION	MOLDES			
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10334	10272	10215	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	3834.00	3772.00	3715.00	
Vol. UII	Volúmen de la Muestra (cm3)	2147.24	2147.24	2147.24
Densidad húmeda (gr/cm3)	1.785	1.757	1.730	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.27	45.81	43.42
Muestra seca + Tara (gr.)	45.66	43.44	41.26
Peso del Agua (gr.)	2.59	2.37	2.17
Peso de la Tara (gr.)	17.56	17.63	17.72
Muestra Seca (gr.)	28.10	25.81	23.54
Contenido de humedad (%)	9.20%	9.20%	9.20%
DENSIDAD SECA (gr./cm3)	1.635	1.609	1.584

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		20	76.00	25.33	16	60.80	20.27	11	41.60	13.93
0.050		36	136.80	45.60	28	106.40	35.47	22	83.60	27.67
0.075		49	196.20	62.07	40	152.00	50.67	33	125.40	41.80
0.100		56	212.80	70.83	48	162.40	60.80	42	159.60	53.20
0.200		62	236.60	78.53	52	197.80	65.87	43	163.40	54.47
0.300		63	239.40	79.80	53	201.40	67.13	44	167.20	55.73
0.400		64	243.20	81.07	54	206.20	68.40	45	171.00	57.00
0.500		65	247.00	82.33	55	208.00	69.67	46	174.80	58.27


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

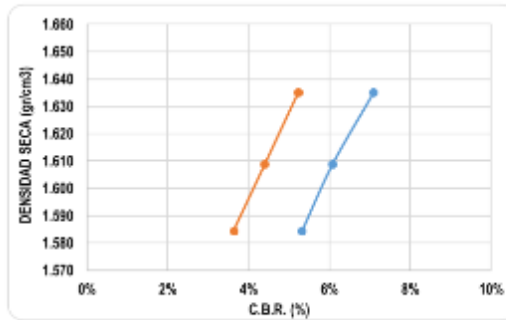
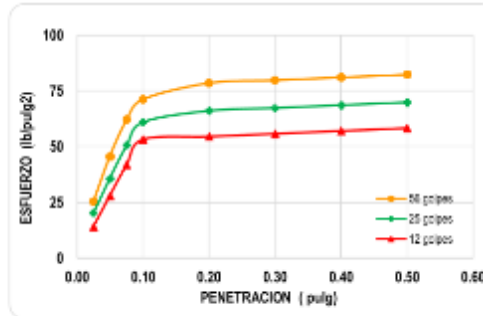


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	53.20	1000	5.32%
12	0.2	54.47	1500	3.63%
25	0.1	60.80	1000	6.08%
25	0.2	65.87	1500	4.39%
56	0.1	70.93	1000	7.09%
56	0.2	78.53	1500	5.24%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	7.09%	6.08%	5.32%
	0.2	5.24%	4.39%	3.63%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.609
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.20%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.529
C.B.R. (%):	6.08%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023
CALICATA : C-10

METODO DE COMPACTACION	MOLDES		
	1	2	3
Molde N°	1	2	3
Número de Capas	5	5	5
Número de golpes por capas	56	25	12
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10710	10432	9985
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4210.00	3932.00	3485.00
Vol. UII	2147.24	2147.24	2147.24
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.961	1.831	1.623

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	49.21	48.53	45.63
Muestra seca + Tara (gr.)	46.17	45.58	42.95
Peso del Agua (gr.)	3.04	2.96	2.68
Peso de la Tara (gr.)	17.47	17.68	17.72
Muestra Seca (gr.)	28.70	27.90	25.23
Contenido de humedad (%)	10.60%	10.60%	10.60%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.773	1.656	1.467

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		16	60.80	20.27	12	45.80	15.20	7	26.50	8.87
0.050		32	121.60	40.53	25	95.00	31.67	18	68.40	22.80
0.075		54	206.20	66.40	42	159.60	53.20	29	110.20	36.73
0.100		63	238.40	79.80	54	205.20	68.40	43	153.40	54.47
0.200		64	243.20	81.07	55	208.00	69.67	44	167.20	55.73
0.300		65	247.00	82.33	56	212.80	70.93	45	171.00	57.00
0.400		66	250.80	83.60	57	216.60	72.20	46	174.80	58.27
0.500		67	254.60	84.87	58	220.40	73.47	47	178.60	59.53



Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

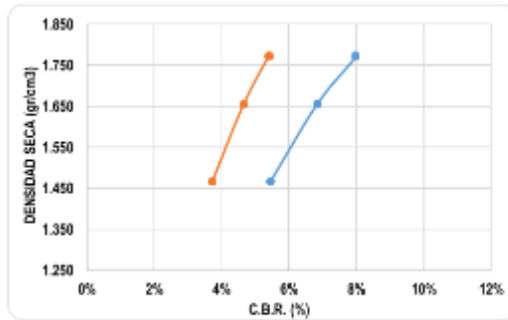
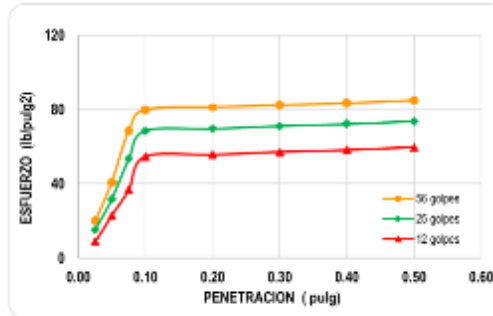


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	54.47	1000	5.45%
12	0.2	55.73	1500	3.72%
25	0.1	68.40	1000	6.84%
25	0.2	69.67	1500	4.64%
56	0.1	79.80	1000	7.98%
56	0.2	81.07	1500	5.40%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	7.98%	6.84%	5.45%
	0.2	5.40%	4.64%	3.72%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.656
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.60%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.573
C.B.R. al 100 (%):	6.84%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**INGEMAT GALLARDO SAC**

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

CALICATA : C-13

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10645	10410	9960	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4145.00	3910.00	3480.00	
Vol. UII				
Volumen de la Muestra (cm3)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm3)	1.930	1.821	1.621	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.62	47.50	46.25
Muestra seca + Tara (gr.)	45.63	44.64	43.52
Peso del Agua (gr.)	2.99	2.86	2.73
Peso de la Tara (gr.)	17.26	17.55	17.62
Muestra Seca (gr.)	28.37	27.09	25.90
Contenido de humedad (%)	10.55%	10.56%	10.56%
DENSIDAD SECA (gr./cm3)	1.746	1.647	1.466

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		21	79.80	26.60	17	64.80	21.53	9	34.20	11.40
0.050		39	148.20	49.40	31	117.80	39.27	18	68.40	22.80
0.075		48	152.40	60.80	40	152.00	50.67	29	110.20	36.73
0.100		55	239.00	69.67	49	166.20	62.07	39	148.20	49.40
0.200		56	212.80	70.93	49	168.20	62.07	40	152.00	50.67
0.300		57	216.60	72.20	50	160.00	61.33	41	155.80	51.93
0.400		58	220.40	73.47	51	160.80	64.60	42	159.60	53.20
0.500		59	224.20	74.73	52	167.60	65.87	43	163.40	54.47


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

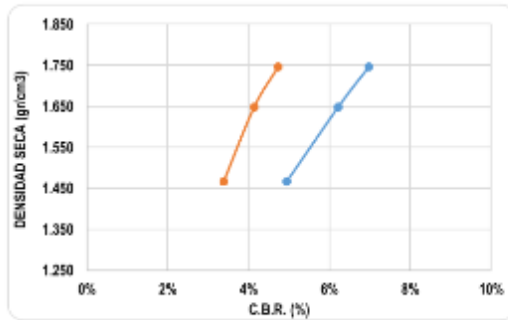
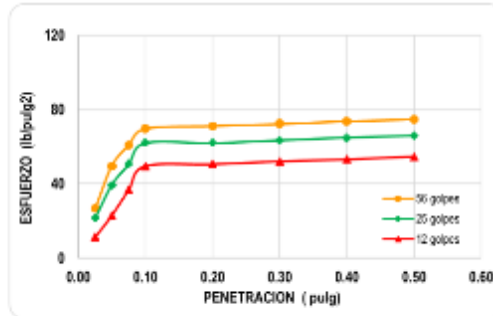


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	48.40	1000	4.94%
12	0.2	50.67	1500	3.38%
25	0.1	62.07	1000	6.21%
25	0.2	62.07	1500	4.14%
56	0.1	69.67	1000	6.97%
56	0.2	70.93	1500	4.73%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	6.97%	6.21%	4.94%
	0.2	4.73%	4.14%	3.38%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.647
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.55%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.565
C.B.R. al 100 (%):	6.21%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 4.

Plano de ubicación


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

Figura 1.
Mapa político del Perú




Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

Figura 2.
Mapa de la provincia de Pacasmayo



Figura 3.
Mapa de zona de estudio



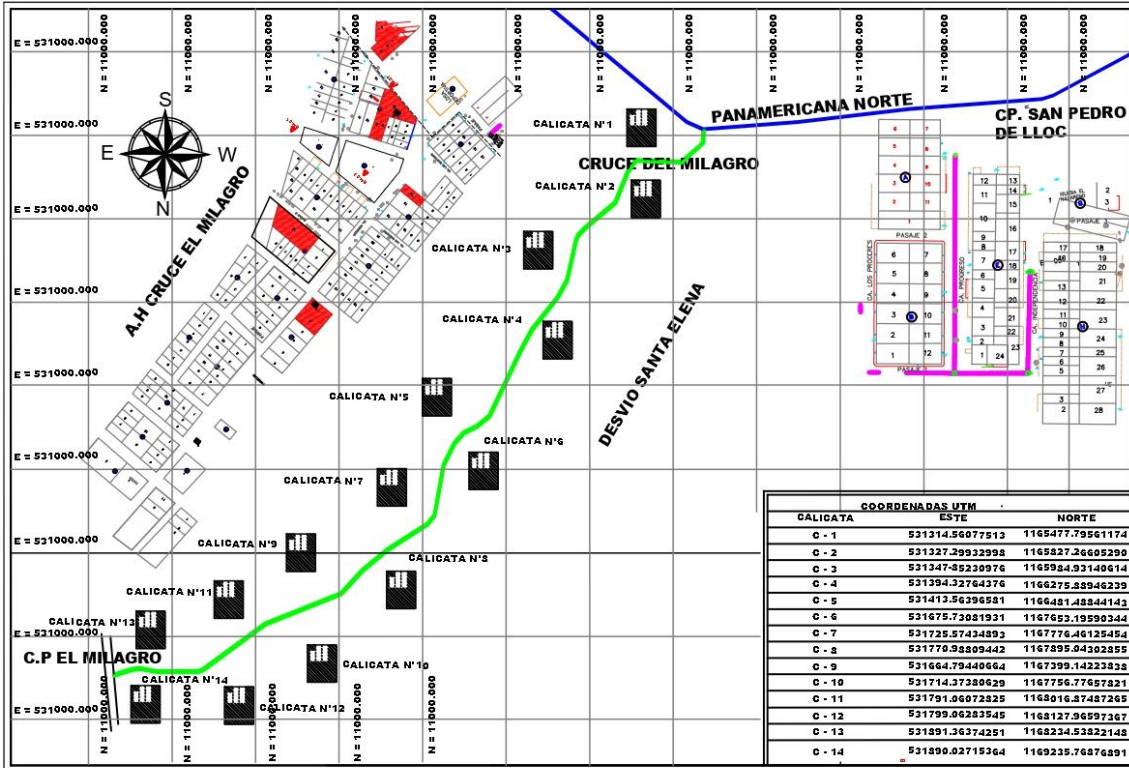

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirres Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería



	PROYECTO : "Influencia del aditivo CON-AID y ceniza de bagazo para la estabilización de subrasante" en desvío Santa Elena, San Pedro de Lloc.		
	REGION : LA LIBERTAD	PROVINCIA: PACASMAYO	DISTRITO : SAN PEDRO DE LLOC
	TESISTAS: Benites Roriguez Deiby Angel Villar Medina, William Igor		ESCALA: 1:100
	FECHA: 10/12/2023	LAMINA: 1	

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirinas Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315482



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

ANEXO 5.
Registro fotográfico


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

PANEL FOTOGRÁFICO

C - 01




Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinas Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 02




Luis D. Gallardo
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 03




Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315812



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 04




Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315842



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 05




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 06




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 31582



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 07




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 08




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 31542



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 09




Luis D. Gallardo
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315482



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 10



Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 315862



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 11



TCSO: INFLUENCIA Ingemat

DEL ADITIVO CEN-AID Y/BAJOS DE
 BARRIO CHILLO DEL DISTRITO DE
 SANCOS DE JUNÍN EN EL DISTRITO DE
 JUNÍN, DEPARTAMENTO DE JUNÍN

AUTORES: JEFE DEL LABORATORIO DE
 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS Y DE
 SUELOS

ING. LISETH M. CHIRINES VÁSQUEZ
 CIP. 315802

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315802



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 12




Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 315482



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 13



Luis D. Gallardo Murga
Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Liseth M. Chirines Vasquez
Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP 315442



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

C - 14




Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirinos Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 31582

ANEXO 11. Resultados de laboratorio



INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
 AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
 UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
 FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1% CON-AID + 5% CBCA


Muestra: M-1

METODO DE COMPACTACION		MOLDES		
		1	2	3
Vol. Util	Molde N°	1	2	3
	Número de Capas	5	5	5
	Número de golpes por capas	56	25	12
	Muestra húmeda + Molde (gr.)	10466	10372	10198
	Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500
	Peso de la Muestra húmeda (gr.)	3966.00	3872.00	3698.00
	Volúmen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24
	Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.847	1.803	1.722

CONTENIDO DE HUMEDAD				
		1	2	3
	Tara N°	1	2	3
	Muestra húmeda + Tara (gr.)	47.13	45.72	44.89
	Muestra seca + Tara (gr.)	44.52	43.23	42.47
	Peso del Agua (gr.)	2.61	2.49	2.42
	Peso de la Tara (gr.)	17.62	17.58	17.55
	Muestra Seca (gr.)	26.90	25.65	24.92
	Contenido de humedad (%)	9.71%	9.71%	9.71%
	DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.684	1.644	1.570

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		22	83.60	27.87	14	53.20	17.73	8	30.40	10.13
0.050		35	133.00	44.33	24	91.20	30.40	18	68.40	22.80
0.075		51	193.80	64.60	35	133.00	44.33	28	106.40	35.47
0.100		64	243.20	81.07	56	212.80	70.93	46	174.80	58.27
0.200		65	247.00	82.33	57	216.60	72.20	47	178.60	59.53
0.300		66	250.80	83.60	58	220.40	73.47	48	182.40	60.80
0.400		67	254.60	84.87	59	224.20	74.73	49	186.20	62.07
0.500		68	258.40	86.13	60	228.00	76.00	50	190.00	63.33


 Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirnes Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315482

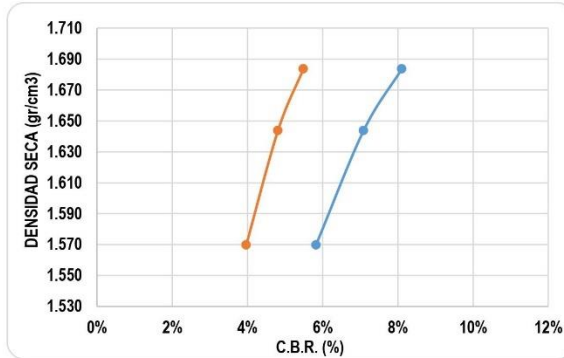
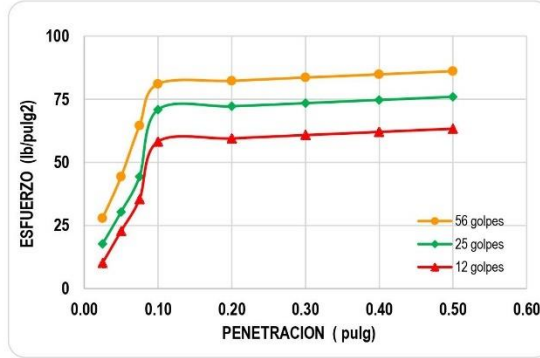


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	58.27	1000	5.83%
12	0.2	59.53	1500	3.97%
25	0.1	70.93	1000	7.09%
25	0.2	72.20	1500	4.81%
56	0.1	81.07	1000	8.11%
56	0.2	82.33	1500	5.49%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	8.11%	7.09%	5.83%
	0.2	5.49%	4.81%	3.97%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.644
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.71%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.561
C.B.R. (%):	7.09%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1% CON-AID + 5% CBCA


Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10466	10378	10198	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	3966.00	3878.00	3698.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.847	1.806	1.722	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
	1	2	3
Tara N°			
Muestra húmeda + Tara (gr.)	47.13	45.72	44.89
Muestra seca + Tara (gr.)	44.51	43.22	42.46
Peso del Agua (gr.)	2.62	2.50	2.43
Peso de la Tara (gr.)	17.62	17.58	17.55
Muestra Seca (gr.)	26.89	25.64	24.91
Contenido de humedad (%)	9.76%	9.75%	9.76%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.683	1.646	1.569

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		22	83.60	27.87	14	53.20	17.73	8	30.40	10.13
0.050		35	133.00	44.33	24	91.20	30.40	18	68.40	22.80
0.075		51	193.80	64.60	35	133.00	44.33	28	106.40	35.47
0.100		64	243.20	81.07	58	220.40	73.47	46	174.80	58.27
0.200		65	247.00	82.33	59	224.20	74.73	47	178.60	59.53
0.300		66	250.80	83.60	60	228.00	76.00	48	182.40	60.80
0.400		67	254.60	84.87	61	231.80	77.27	49	186.20	62.07
0.500		68	258.40	86.13	62	235.60	78.53	50	190.00	63.33


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

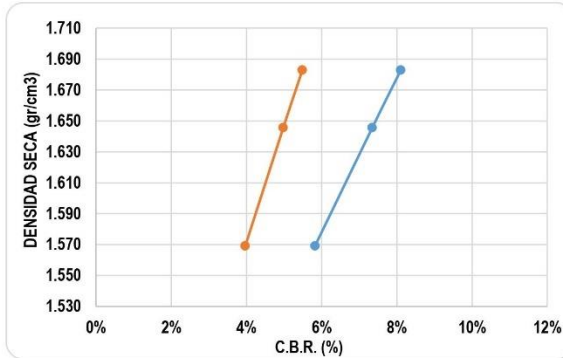
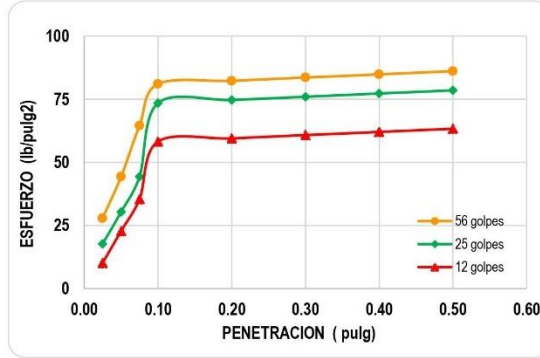


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	58.27	1000	5.83%
12	0.2	59.53	1500	3.97%
25	0.1	73.47	1000	7.35%
25	0.2	74.73	1500	4.98%
56	0.1	81.07	1000	8.11%
56	0.2	82.33	1500	5.49%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	8.11%	7.35%	5.83%
	0.2	5.49%	4.98%	3.97%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.646
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.75%
95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.563
C.B.R. (%):	7.35%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1% CON-AID + 5% CBCA

Muestra: M-3

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10468	10384	10201	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	3968.00	3884.00	3701.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.848	1.809	1.724	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	47.13	45.72	44.89
Muestra seca + Tara (gr.)	44.50	43.21	42.45
Peso del Agua (gr.)	2.63	2.51	2.44
Peso de la Tara (gr.)	17.62	17.58	17.55
Muestra Seca (gr.)	26.88	25.63	24.90
Contenido de humedad (%)	9.80%	9.79%	9.80%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.683	1.647	1.570

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		22	83.60	27.87	14	53.20	17.73	8	30.40	10.13
0.050		37	140.60	46.87	24	91.20	30.40	18	68.40	22.80
0.075		54	205.20	68.40	35	133.00	44.33	28	106.40	35.47
0.100		67	254.60	84.87	61	231.80	77.27	48	182.40	60.80
0.200		68	258.40	86.13	62	235.60	78.53	49	186.20	62.07
0.300		69	262.20	87.40	63	239.40	79.80	50	190.00	63.33
0.400		70	266.00	88.67	64	243.20	81.07	51	193.80	64.60
0.500		71	269.80	89.93	65	247.00	82.33	52	197.60	65.87


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

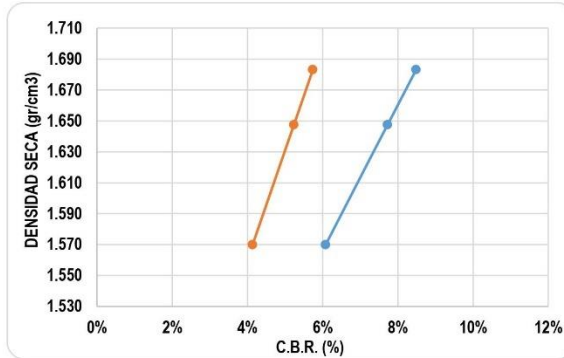
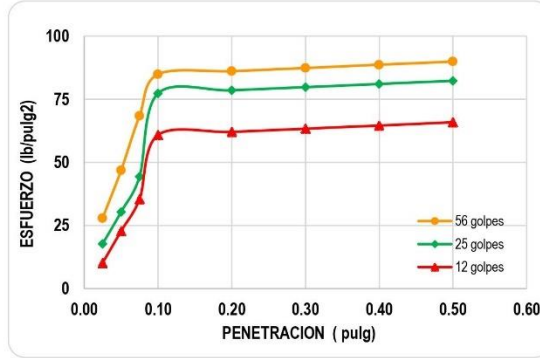


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	60.80	1000	6.08%
12	0.2	62.07	1500	4.14%
25	0.1	77.27	1000	7.73%
25	0.2	78.53	1500	5.24%
56	0.1	84.87	1000	8.49%
56	0.2	86.13	1500	5.74%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	8.49%	7.73%	6.08%
	0.2	5.74%	5.24%	4.14%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.647
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.79%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.565
C.B.R. (%):	7.73%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1% CON-AID + 10% CBCA

Muestra: M-1

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10650	10461	10120	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4150.00	3961.00	3620.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.933	1.845	1.686	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.16	46.29	43.90
Muestra seca + Tara (gr.)	45.43	43.72	41.54
Peso del Agua (gr.)	2.73	2.57	2.36
Peso de la Tara (gr.)	17.70	17.58	17.58
Muestra Seca (gr.)	27.73	26.14	23.96
Contenido de humedad (%)	9.83%	9.83%	9.83%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.760	1.680	1.535

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		24	91.20	30.40	18	68.40	22.80	11	41.80	13.93
0.050		46	174.80	58.27	32	121.60	40.53	22	83.60	27.87
0.075		75	285.00	95.00	56	212.80	70.93	32	121.60	40.53
0.100		95	361.00	120.33	88	334.40	111.47	75	285.00	95.00
0.200		96	364.80	121.60	89	338.20	112.73	76	288.80	96.27
0.300		99	376.20	125.40	90	342.00	114.00	77	292.60	97.53
0.400		100	380.00	126.67	91	345.80	115.27	78	296.40	98.80
0.500		102	387.60	129.20	92	349.60	116.53	79	300.20	100.07


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:
Dosificación: 1% CON-AID + 10% CBCA

Muestra: M-1

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10650	10461	10120	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4150.00	3961.00	3620.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.933	1.845	1.686	


CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.16	46.29	43.90
Muestra seca + Tara (gr.)	45.43	43.72	41.54
Peso del Agua (gr.)	2.73	2.57	2.36
Peso de la Tara (gr.)	17.70	17.58	17.58
Muestra Seca (gr.)	27.73	26.14	23.96
Contenido de humedad (%)	9.83%	9.83%	9.83%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.760	1.680	1.535

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		24	91.20	30.40	18	68.40	22.80	11	41.80	13.93
0.050		46	174.80	58.27	32	121.60	40.53	22	83.60	27.87
0.075		75	285.00	95.00	56	212.80	70.93	32	121.60	40.53
0.100		95	361.00	120.33	88	334.40	111.47	75	285.00	95.00
0.200		96	364.80	121.60	89	338.20	112.73	76	288.80	96.27
0.300		99	376.20	125.40	90	342.00	114.00	77	292.60	97.53
0.400		100	380.00	126.67	91	345.80	115.27	78	296.40	98.80
0.500		102	387.60	129.20	92	349.60	116.53	79	300.20	100.07



Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1% CON-AID + 10% CBCA

Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10670	10469	10125	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4170.00	3969.00	3625.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.942	1.848	1.688	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
	1	2	3
Tara N°			
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.16	46.29	43.90
Muestra seca + Tara (gr.)	45.42	43.71	41.54
Peso del Agua (gr.)	2.73	2.58	2.36
Peso de la Tara (gr.)	17.70	17.58	17.58
Muestra Seca (gr.)	27.72	26.13	23.96
Contenido de humedad (%)	9.85%	9.85%	9.85%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.768	1.683	1.537

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		24	91.20	30.40	18	68.40	22.80	11	41.80	13.93
0.050		46	174.80	58.27	32	121.60	40.53	22	83.60	27.87
0.075		75	285.00	95.00	56	212.80	70.93	32	121.60	40.53
0.100		105	399.00	133.00	94	357.20	119.07	75	285.00	95.00
0.200		106	402.80	134.27	95	361.00	120.33	76	288.80	96.27
0.300		107	406.60	135.53	96	364.80	121.60	77	292.60	97.53
0.400		108	410.40	136.80	97	368.60	122.87	78	296.40	98.80
0.500		109	414.20	138.07	98	372.40	124.13	79	300.20	100.07


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

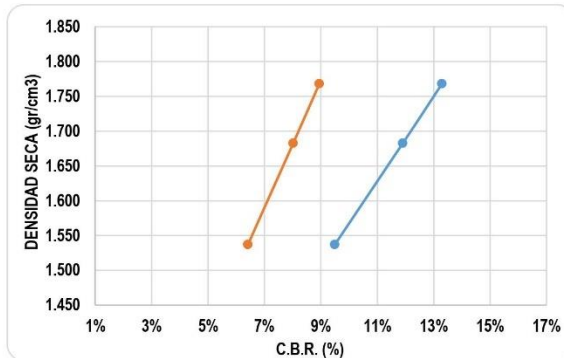
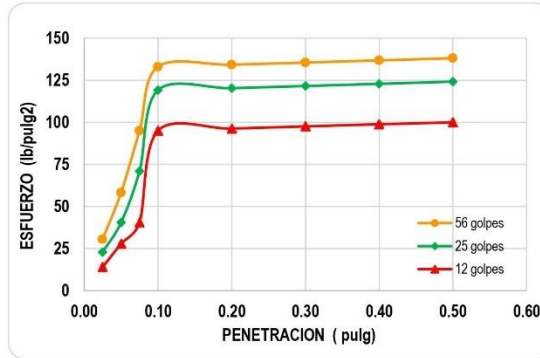


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	95.00	1000	9.50%
12	0.2	96.27	1500	6.42%
25	0.1	119.07	1000	11.91%
25	0.2	120.33	1500	8.02%
56	0.1	133.00	1000	13.30%
56	0.2	134.27	1500	8.95%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	13.30%	11.91%	9.50%
	0.2	8.95%	8.02%	6.42%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.683
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.85%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.598
C.B.R. (%):	11.91%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1% CON-AID + 10% CBCA

Muestra: M-3


	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10675	10475	10128	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4175.00	3975.00	3628.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.944	1.851	1.690	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.16	46.29	43.90
Muestra seca + Tara (gr.)	45.41	43.70	41.53
Peso del Agua (gr.)	2.75	2.58	2.37
Peso de la Tara (gr.)	17.70	17.58	17.58
Muestra Seca (gr.)	27.71	26.12	23.95
Contenido de humedad (%)	9.91%	9.90%	9.90%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.769	1.685	1.537

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		24	91.20	30.40	18	68.40	22.80	11	41.80	13.93
0.050		46	174.80	58.27	32	121.60	40.53	22	83.60	27.87
0.075		75	285.00	95.00	56	212.80	70.93	32	121.60	40.53
0.100		106	402.80	134.27	96	364.80	121.60	81	307.80	102.60
0.200		107	406.60	135.53	97	368.60	122.87	82	311.60	103.87
0.300		108	410.40	136.80	98	372.40	124.13	83	315.40	105.13
0.400		109	414.20	138.07	99	376.20	125.40	84	319.20	106.40
0.500		110	418.00	139.33	100	380.00	126.67	85	323.00	107.67


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

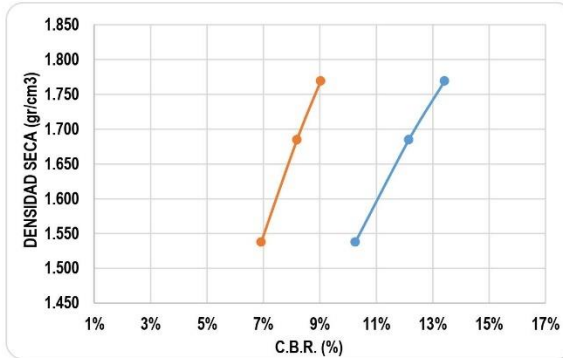
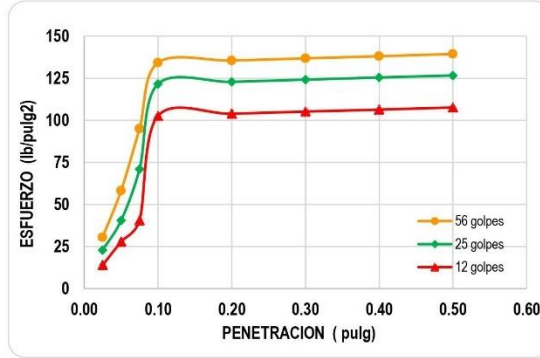


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	102.60	1000	10.26%
12	0.2	103.87	1500	6.92%
25	0.1	121.60	1000	12.16%
25	0.2	122.87	1500	8.19%
56	0.1	134.27	1000	13.43%
56	0.2	135.53	1500	9.04%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	13.43%	12.16%	10.26%
	0.2	9.04%	8.19%	6.92%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.685
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.90%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.600
C.B.R. (%):	12.16%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1% CON-AID + 15% CBCA

Muestra: M-1

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10695	10550	10320	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4195.00	4050.00	3820.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.954	1.886	1.779	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
	1	2	3
Tara N°			
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.13	46.58	43.02
Muestra seca + Tara (gr.)	45.36	43.96	40.73
Peso del Agua (gr.)	2.77	2.62	2.29
Peso de la Tara (gr.)	17.58	17.63	17.72
Muestra Seca (gr.)	27.78	26.33	23.01
Contenido de humedad (%)	9.95%	9.95%	9.95%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.777	1.715	1.618

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		32	121.60	40.53	25	95.00	31.67	18	68.40	22.80
0.050		55	209.00	69.67	40	152.00	50.67	28	106.40	35.47
0.075		95	361.00	120.33	65	247.00	82.33	48	182.40	60.80
0.100		140	532.00	177.33	118	448.40	149.47	95	361.00	120.33
0.200		141	535.80	178.60	119	452.20	150.73	96	364.80	121.60
0.300		142	539.60	179.87	120	456.00	152.00	97	368.60	122.87
0.400		143	543.40	181.13	121	459.80	153.27	98	372.40	124.13
0.500		144	547.20	182.40	122	463.60	154.53	99	376.20	125.40


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

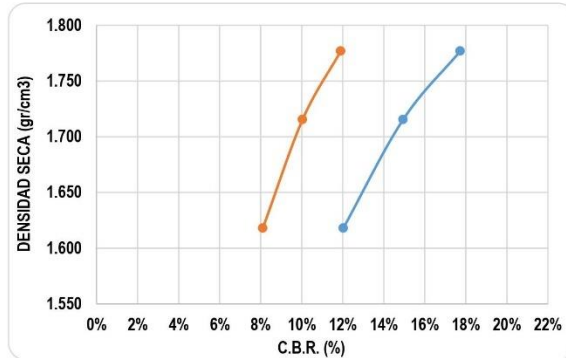
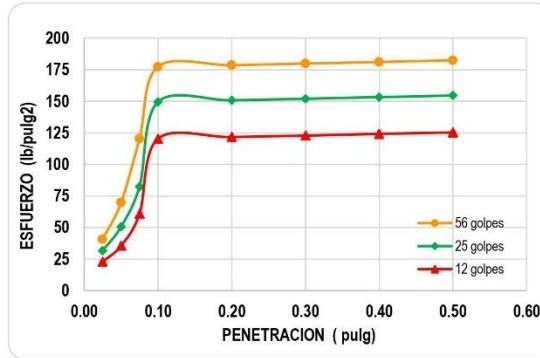


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	120.33	1000	12.03%
12	0.2	121.60	1500	8.11%
25	0.1	149.47	1000	14.95%
25	0.2	150.73	1500	10.05%
56	0.1	177.33	1000	17.73%
56	0.2	178.60	1500	11.91%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	17.73%	14.95%	12.03%
	0.2	11.91%	10.05%	8.11%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.715
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.95%
95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.630
C.B.R. (%):	14.95%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315402

**RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:
Dosificación: 1% CON-AID + 15% CBCA

Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10685	10540	10310	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4185.00	4040.00	3810.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.949	1.881	1.774	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.13	46.58	43.02
Muestra seca + Tara (gr.)	45.35	43.95	40.72
Peso del Agua (gr.)	2.77	2.63	2.30
Peso de la Tara (gr.)	17.58	17.63	17.72
Muestra Seca (gr.)	27.77	26.32	23.00
Contenido de humedad (%)	9.98%	9.98%	9.98%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.772	1.711	1.613

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		32	121.60	40.53	25	95.00	31.67	18	68.40	22.80
0.050		55	209.00	69.67	40	152.00	50.67	28	106.40	35.47
0.075		95	361.00	120.33	65	247.00	82.33	48	182.40	60.80
0.100		140	532.00	177.33	120	456.00	152.00	95	361.00	120.33
0.200		141	535.80	178.60	121	459.80	153.27	96	364.80	121.60
0.300		142	539.60	179.87	122	463.60	154.53	97	368.60	122.87
0.400		143	543.40	181.13	123	467.40	155.80	98	372.40	124.13
0.500		144	547.20	182.40	124	471.20	157.07	99	376.20	125.40



Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

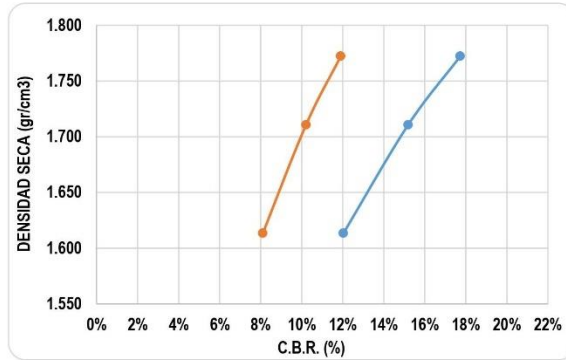
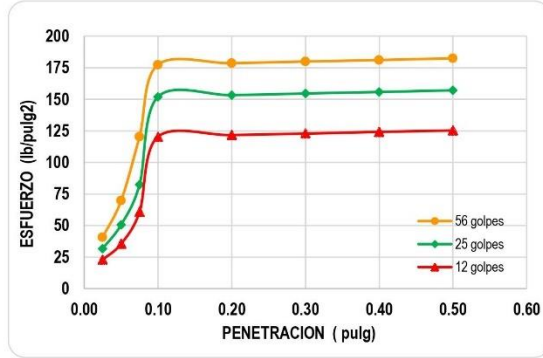


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	120.33	1000	12.03%
12	0.2	121.60	1500	8.11%
25	0.1	152.00	1000	15.20%
25	0.2	153.27	1500	10.22%
56	0.1	177.33	1000	17.73%
56	0.2	178.60	1500	11.91%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	17.73%	15.20%	12.03%
	0.2	11.91%	10.22%	8.11%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.711
HUMEDAD OPTIMA (%):	9.98%
95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.625
C.B.R. (%):	15.20%

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:
Dosificación: 1% CON-AID + 15% CBCA

Muestra: M-3

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10696	10568	10325	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4196.00	4068.00	3825.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	1.954	1.895	1.781	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	48.13	46.58	43.02
Muestra seca + Tara (gr.)	45.34	43.94	40.72
Peso del Agua (gr.)	2.79	2.64	2.31
Peso de la Tara (gr.)	17.58	17.63	17.72
Muestra Seca (gr.)	27.76	26.31	23.00
Contenido de humedad (%)	10.03%	10.03%	10.02%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.776	1.722	1.619

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		32	121.60	40.53	25	95.00	31.67	18	68.40	22.80
0.050		55	209.00	69.67	40	152.00	50.67	28	106.40	35.47
0.075		95	361.00	120.33	65	247.00	82.33	48	182.40	60.80
0.100		140	532.00	177.33	123	467.40	155.80	95	361.00	120.33
0.200		141	535.80	178.60	124	471.20	157.07	96	364.80	121.60
0.300		142	539.60	179.87	125	475.00	158.33	97	368.60	122.87
0.400		143	543.40	181.13	126	478.80	159.60	98	372.40	124.13
0.500		144	547.20	182.40	127	482.60	160.87	99	376.20	125.40



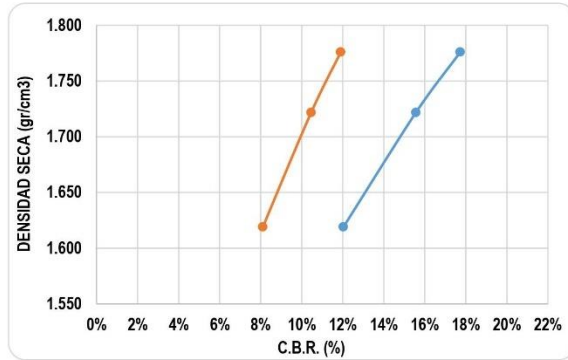
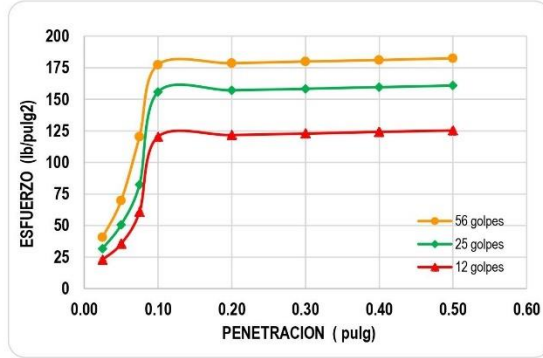
Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	120.33	1000	12.03%
12	0.2	121.60	1500	8.11%
25	0.1	155.80	1000	15.58%
25	0.2	157.07	1500	10.47%
56	0.1	177.33	1000	17.73%
56	0.2	178.60	1500	11.91%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	17.73%	15.58%	12.03%
	0.2	11.91%	10.47%	8.11%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.722
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.03%
95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.636
C.B.R. (%):	15.58%


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1.5% CON-AID + 5% CBCA

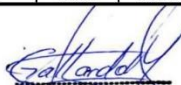
Muestra: M-1

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10865	10658	10260	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4365.00	4158.00	3760.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.033	1.936	1.751	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	49.21	48.52	45.63
Muestra seca + Tara (gr.)	46.29	45.69	43.07
Peso del Agua (gr.)	2.92	2.84	2.56
Peso de la Tara (gr.)	17.47	17.68	17.72
Muestra Seca (gr.)	28.82	28.01	25.35
Contenido de humedad (%)	10.12%	10.12%	10.11%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.846	1.758	1.590

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		41	155.80	51.93	25	95.00	31.67	18	68.40	22.80
0.050		75	285.00	95.00	55	209.00	69.67	45	171.00	57.00
0.075		108	410.40	136.80	95	361.00	120.33	75	285.00	95.00
0.100		162	615.60	205.20	140	532.00	177.33	110	418.00	139.33
0.200		168	638.40	212.80	141	535.80	178.60	111	421.80	140.60
0.300		167	634.60	211.53	142	539.60	179.87	112	425.60	141.87
0.400		169	642.20	214.07	143	543.40	181.13	113	429.40	143.13
0.500		170	646.00	215.33	144	547.20	182.40	114	433.20	144.40


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

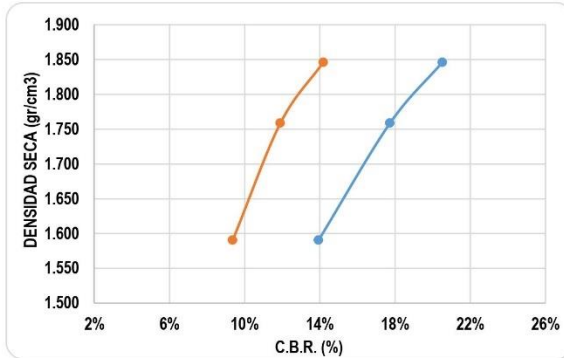
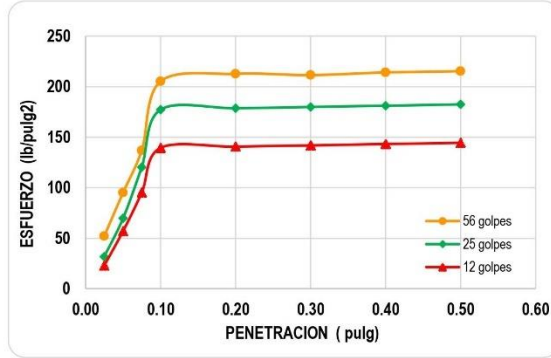


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	139.33	1000	13.93%
12	0.2	140.60	1500	9.37%
25	0.1	177.33	1000	17.73%
25	0.2	178.60	1500	11.91%
56	0.1	205.20	1000	20.52%
56	0.2	212.80	1500	14.19%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	20.52%	17.73%	13.93%
	0.2	14.19%	11.91%	9.37%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.758
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.12%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.671
C.B.R. (%):	17.73%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1.5% CON-AID + 5% CBCA


Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10865	10667	10264	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4365.00	4167.00	3764.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.033	1.941	1.753	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	49.21	48.52	45.63
Muestra seca + Tara (gr.)	46.29	45.68	43.06
Peso del Agua (gr.)	2.93	2.85	2.57
Peso de la Tara (gr.)	17.47	17.68	17.72
Muestra Seca (gr.)	28.82	28.00	25.34
Contenido de humedad (%)	10.15%	10.16%	10.14%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.846	1.762	1.592

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		43	163.40	54.47	25	95.00	31.67	18	68.40	22.80
0.050		78	296.40	98.80	55	209.00	69.67	45	171.00	57.00
0.075		120	456.00	152.00	95	361.00	120.33	75	285.00	95.00
0.100		165	627.00	209.00	144	547.20	182.40	115	437.00	145.67
0.200		167	634.60	211.53	145	551.00	183.67	116	440.80	146.93
0.300		168	638.40	212.80	146	554.80	184.93	117	444.60	148.20
0.400		169	642.20	214.07	147	558.60	186.20	118	448.40	149.47
0.500		170	646.00	215.33	148	562.40	187.47	119	452.20	150.73


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

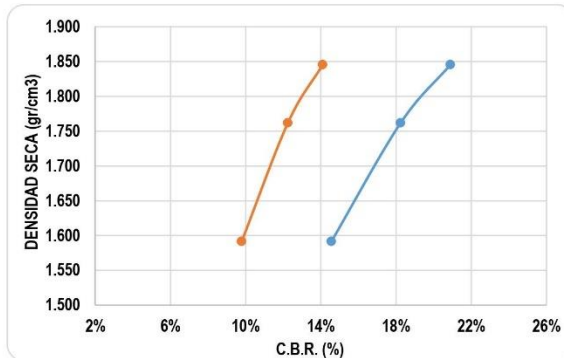
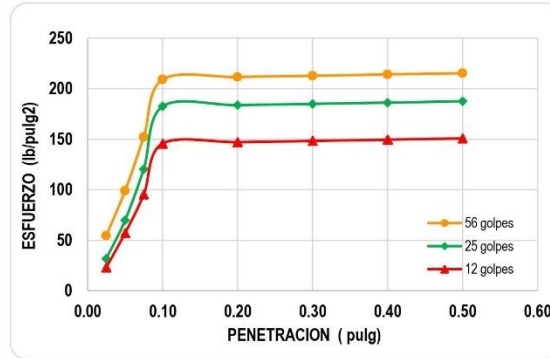


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	145.67	1000	14.57%
12	0.2	146.93	1500	9.80%
25	0.1	182.40	1000	18.24%
25	0.2	183.67	1500	12.24%
56	0.1	209.00	1000	20.90%
56	0.2	211.53	1500	14.10%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	20.90%	18.24%	14.57%
	0.2	14.10%	12.24%	9.80%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.762
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.16%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.674
C.B.R. (%):	18.24%


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1.5% CON-AID + 5% CBCA

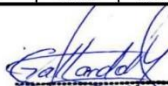
Muestra: M-3


	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	10865	10678	10264	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4365.00	4178.00	3764.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.033	1.946	1.753	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	49.21	48.52	45.63
Muestra seca + Tara (gr.)	46.28	45.67	43.05
Peso del Agua (gr.)	2.93	2.85	2.58
Peso de la Tara (gr.)	17.47	17.68	17.72
Muestra Seca (gr.)	28.81	27.99	25.33
Contenido de humedad (%)	10.19%	10.19%	10.19%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.845	1.766	1.591

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		43	163.40	54.47	25	95.00	31.67	18	68.40	22.80
0.050		78	296.40	98.80	55	209.00	69.67	45	171.00	57.00
0.075		120	456.00	152.00	95	361.00	120.33	75	285.00	95.00
0.100		169	642.20	214.07	147	558.60	186.20	118	448.40	149.47
0.200		170	646.00	215.33	148	562.40	187.47	119	452.20	150.73
0.300		171	649.80	216.60	149	566.20	188.73	120	456.00	152.00
0.400		172	653.60	217.87	150	570.00	190.00	121	459.80	153.27
0.500		173	657.40	219.13	151	573.80	191.27	121	459.80	153.27


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

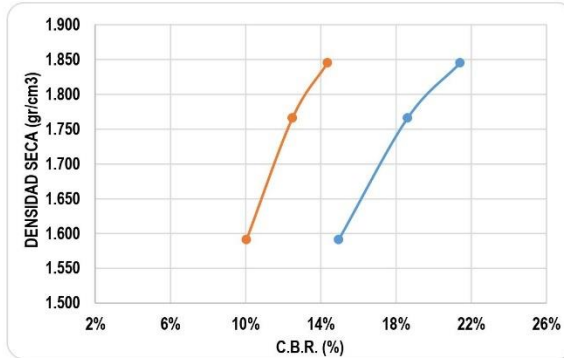
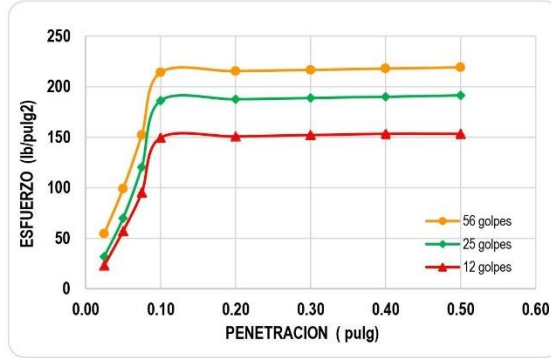


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	149.47	1000	14.95%
12	0.2	150.73	1500	10.05%
25	0.1	186.20	1000	18.62%
25	0.2	187.47	1500	12.50%
56	0.1	214.07	1000	21.41%
56	0.2	215.33	1500	14.36%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	21.41%	18.62%	14.95%
	0.2	14.36%	12.50%	10.05%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.766
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.19%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.678
C.B.R. (%):	18.62%

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1.5% CON-AID + 10%CBCA

Muestra: M-1


	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11152	10828	10258	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4652.00	4328.00	3758.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.167	2.016	1.750	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	49.58	50.64	49.42
Muestra seca + Tara (gr.)	46.62	47.59	46.45
Peso del Agua (gr.)	2.96	3.05	2.97
Peso de la Tara (gr.)	17.66	17.75	17.42
Muestra Seca (gr.)	28.96	29.84	29.03
Contenido de humedad (%)	10.22%	10.22%	10.23%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.966	1.829	1.588

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		62	235.60	78.53	45	171.00	57.00	29	110.20	36.73
0.050		115	437.00	145.67	88	334.40	111.47	74	281.20	93.73
0.075		166	630.80	210.27	138	524.40	174.80	120	456.00	152.00
0.100		194	737.20	245.73	180	684.00	228.00	161	611.80	203.93
0.200		195	741.00	247.00	181	687.80	229.27	162	615.60	205.20
0.300		196	744.80	248.27	182	691.60	230.53	163	619.40	206.47
0.400		197	748.60	249.53	183	695.40	231.80	164	623.20	207.73
0.500		198	752.40	250.80	184	699.20	233.07	165	627.00	209.00


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

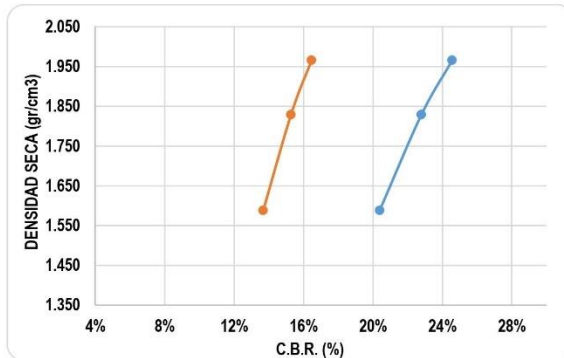
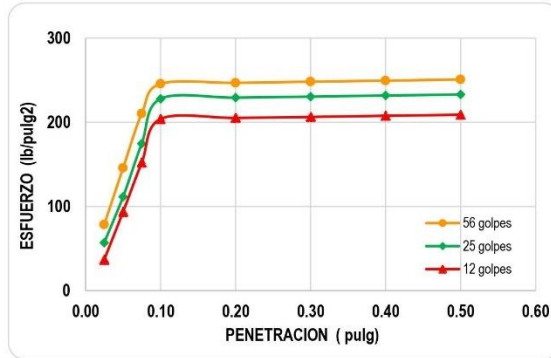


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	203.93	1000	20.39%
12	0.2	205.20	1500	13.68%
25	0.1	228.00	1000	22.80%
25	0.2	229.27	1500	15.28%
56	0.1	245.73	1000	24.57%
56	0.2	247.00	1500	16.47%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	24.57%	22.80%	20.39%
	0.2	16.47%	15.28%	13.68%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.829
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.22%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.737
C.B.R. (%):	22.80%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

**RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:
Dosificación: 1.5% CON-AID + 10% CBCA

Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11152	10839	10258	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4652.00	4339.00	3758.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.167	2.021	1.750	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	49.58	50.64	49.42
Muestra seca + Tara (gr.)	46.63	47.60	46.46
Peso del Agua (gr.)	2.95	3.04	2.96
Peso de la Tara (gr.)	17.66	17.75	17.42
Muestra Seca (gr.)	28.97	29.85	29.04
Contenido de humedad (%)	10.18%	10.18%	10.19%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.966	1.834	1.588

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		62	235.60	78.53	45	171.00	57.00	29	110.20	36.73
0.050		115	437.00	145.67	88	334.40	111.47	74	281.20	93.73
0.075		166	630.80	210.27	138	524.40	174.80	120	456.00	152.00
0.100		194	737.20	245.73	177	672.60	224.20	161	611.80	203.93
0.200		195	741.00	247.00	178	676.40	225.47	162	615.60	205.20
0.300		196	744.80	248.27	179	680.20	226.73	163	619.40	206.47
0.400		197	748.60	249.53	180	684.00	228.00	164	623.20	207.73
0.500		198	752.40	250.80	181	687.80	229.27	165	627.00	209.00



Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442

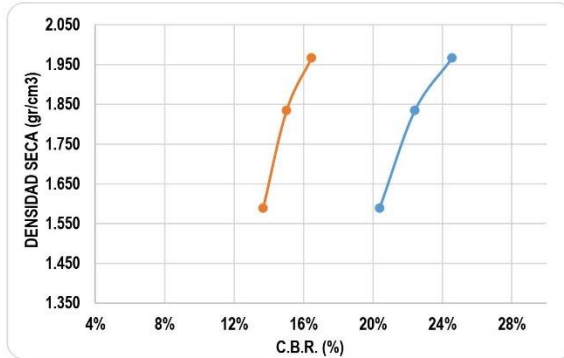
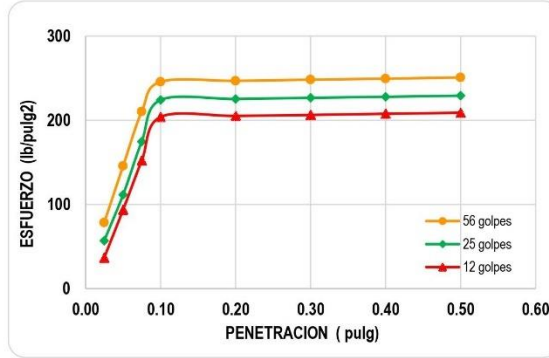


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	203.93	1000	20.39%
12	0.2	205.20	1500	13.68%
25	0.1	224.20	1000	22.42%
25	0.2	225.47	1500	15.03%
56	0.1	245.73	1000	24.57%
56	0.2	247.00	1500	16.47%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	24.57%	22.42%	20.39%
	0.2	16.47%	15.03%	13.68%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.834
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.18%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.742
C.B.R. (%):	22.42%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1.5% CON-AID + 10% CBCA

Muestra: M-3

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11158	10850	10264	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4658.00	4350.00	3764.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.169	2.026	1.753	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	49.58	50.64	49.42
Muestra seca + Tara (gr.)	46.61	47.58	46.45
Peso del Agua (gr.)	2.97	3.06	2.98
Peso de la Tara (gr.)	17.66	17.75	17.42
Muestra Seca (gr.)	28.95	29.83	29.03
Contenido de humedad (%)	10.26%	10.25%	10.25%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.967	1.838	1.590

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		62	235.60	78.53	45	171.00	57.00	29	110.20	36.73
0.050		115	437.00	145.67	88	334.40	111.47	74	281.20	93.73
0.075		166	630.80	210.27	138	524.40	174.80	120	456.00	152.00
0.100		194	737.20	245.73	173	657.40	219.13	161	611.80	203.93
0.200		195	741.00	247.00	175	665.00	221.67	162	615.60	205.20
0.300		196	744.80	248.27	176	668.80	222.93	163	619.40	206.47
0.400		197	748.60	249.53	177	672.60	224.20	164	623.20	207.73
0.500		198	752.40	250.80	178	676.40	225.47	165	627.00	209.00


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

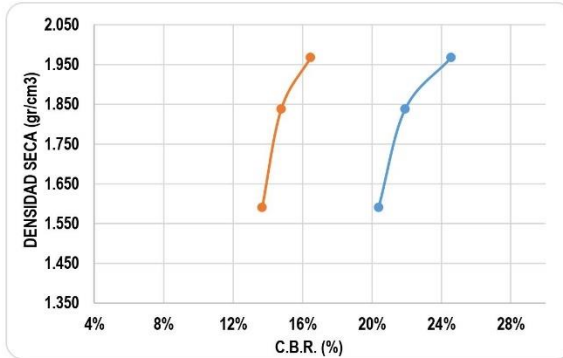
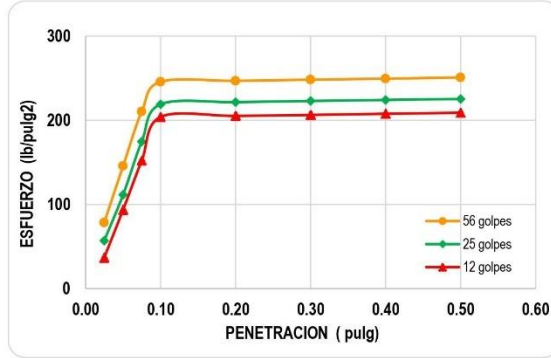


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	203.93	1000	20.39%
12	0.2	205.20	1500	13.68%
25	0.1	219.13	1000	21.91%
25	0.2	221.67	1500	14.78%
56	0.1	245.73	1000	24.57%
56	0.2	247.00	1500	16.47%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	24.57%	21.91%	20.39%
	0.2	16.47%	14.78%	13.68%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.838
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.26%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.746
C.B.R. (%):	21.91%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1.5% CON-AID + 15% CBCA


Muestra: M-1

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11120	10785	10360	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4620.00	4285.00	3860.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.152	1.996	1.798	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.21	49.85	48.56
Muestra seca + Tara (gr.)	47.11	46.81	45.63
Peso del Agua (gr.)	3.10	3.04	2.94
Peso de la Tara (gr.)	17.55	17.82	17.65
Muestra Seca (gr.)	29.56	28.99	27.98
Contenido de humedad (%)	10.49%	10.49%	10.49%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.947	1.806	1.627

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		68	258.40	86.13	48	182.40	60.80	32	121.60	40.53
0.050		118	448.40	149.47	95	361.00	120.33	72	273.60	91.20
0.075		176	668.80	222.93	152	577.60	192.53	125	475.00	158.33
0.100		194	737.20	245.73	174	661.20	220.40	157	596.60	198.87
0.200		205	779.00	259.67	175	665.00	221.67	158	600.40	200.13
0.300		207	786.60	262.20	176	668.80	222.93	159	604.20	201.40
0.400		208	790.40	263.47	177	672.60	224.20	160	608.00	202.67
0.500		209	794.20	264.73	178	676.40	225.47	161	611.80	203.93


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

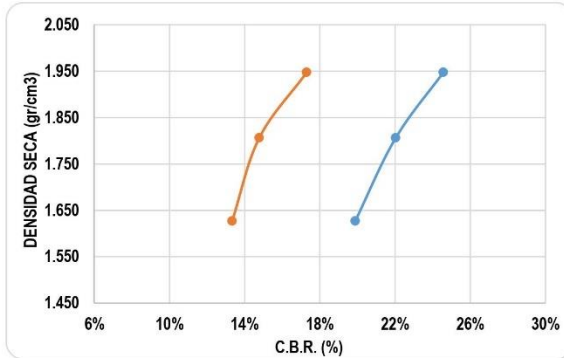
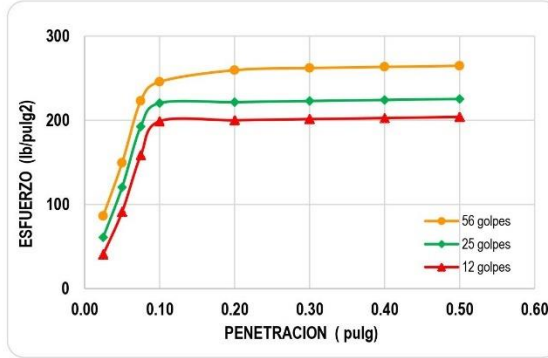


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	198.87	1000	19.89%
12	0.2	200.13	1500	13.34%
25	0.1	220.40	1000	22.04%
25	0.2	221.67	1500	14.78%
56	0.1	245.73	1000	24.57%
56	0.2	259.67	1500	17.31%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	24.57%	22.04%	19.89%
	0.2	17.31%	14.78%	13.34%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.806
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.49%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.716
C.B.R. (%):	22.04%

Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1.5% CON-AID + 15% CBCA

Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11120	10775	10360	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4620.00	4275.00	3860.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.152	1.991	1.798	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.21	49.85	48.56
Muestra seca + Tara (gr.)	47.08	46.78	45.60
Peso del Agua (gr.)	3.13	3.07	2.96
Peso de la Tara (gr.)	17.55	17.82	17.65
Muestra Seca (gr.)	29.53	28.96	27.95
Contenido de humedad (%)	10.61%	10.60%	10.59%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.945	1.800	1.626

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		68	258.40	86.13	48	182.40	60.80	32	121.60	40.53
0.050		118	448.40	149.47	95	361.00	120.33	72	273.60	91.20
0.075		176	668.80	222.93	152	577.60	192.53	125	475.00	158.33
0.100		194	737.20	245.73	172	653.60	217.87	157	596.60	198.87
0.200		205	779.00	259.67	173	657.40	219.13	158	600.40	200.13
0.300		207	786.60	262.20	174	661.20	220.40	159	604.20	201.40
0.400		208	790.40	263.47	175	665.00	221.67	160	608.00	202.67
0.500		209	794.20	264.73	176	668.80	222.93	161	611.80	203.93


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

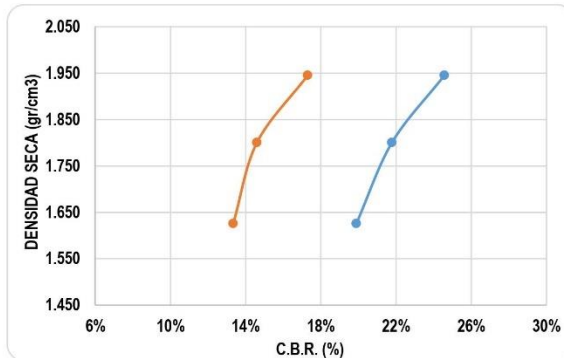
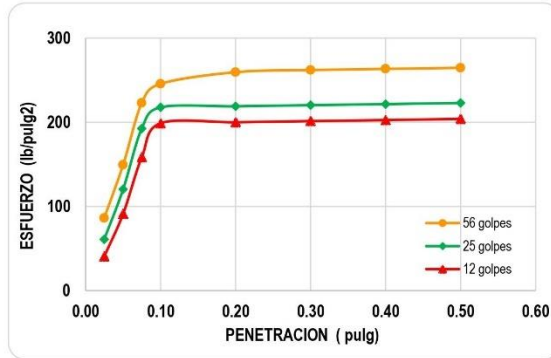


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	198.87	1000	19.89%
12	0.2	200.13	1500	13.34%
25	0.1	217.87	1000	21.79%
25	0.2	219.13	1500	14.61%
56	0.1	245.73	1000	24.57%
56	0.2	259.67	1500	17.31%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	24.57%	21.79%	19.89%
	0.2	17.31%	14.61%	13.34%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.800
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.60%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.710
C.B.R. (%):	21.79%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 1.5% CON-AID + 15% CBCA


Muestra: M-3

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11168	10797	10360	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4668.00	4297.00	3860.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.174	2.001	1.798	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.21	49.85	48.56
Muestra seca + Tara (gr.)	47.05	46.75	45.57
Peso del Agua (gr.)	3.16	3.10	2.99
Peso de la Tara (gr.)	17.55	17.82	17.65
Muestra Seca (gr.)	29.50	28.93	27.92
Contenido de humedad (%)	10.71%	10.72%	10.71%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.964	1.807	1.624

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		68	258.40	86.13	48	182.40	60.80	32	121.60	40.53
0.050		118	448.40	149.47	95	361.00	120.33	72	273.60	91.20
0.075		176	668.80	222.93	152	577.60	192.53	125	475.00	158.33
0.100		194	737.20	245.73	175	665.00	221.67	157	596.60	198.87
0.200		205	779.00	259.67	176	668.80	222.93	158	600.40	200.13
0.300		207	786.60	262.20	177	672.60	224.20	159	604.20	201.40
0.400		208	790.40	263.47	178	676.40	225.47	160	608.00	202.67
0.500		209	794.20	264.73	179	680.20	226.73	161	611.80	203.93


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

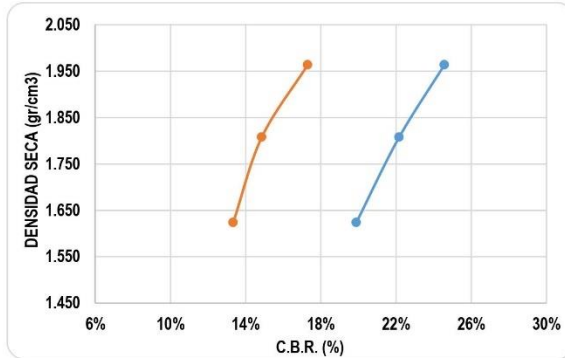
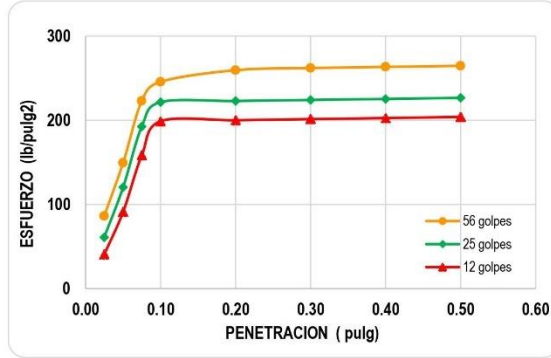


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	198.87	1000	19.89%
12	0.2	200.13	1500	13.34%
25	0.1	221.67	1000	22.17%
25	0.2	222.93	1500	14.86%
56	0.1	245.73	1000	24.57%
56	0.2	259.67	1500	17.31%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	24.57%	22.17%	19.89%
	0.2	17.31%	14.86%	13.34%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.807
HUMEDAD OPTIMA (%):	10.72%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.717
C.B.R. (%):	22.17%


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 2.0% CON-AID + 5% CBCA


Muestra: M-1

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11320	10785	10050	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4820.00	4285.00	3550.00	
Vol. Util Volúmen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.245	1.996	1.653	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.96	46.51	45.31
Peso del Agua (gr.)	3.24	3.21	3.06
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	29.11	28.88	27.49
Contenido de humedad (%)	11.13%	11.11%	11.12%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	2.020	1.796	1.488

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		53	201.40	67.13	38	144.40	48.13	27	102.60	34.20
0.050		105	399.00	133.00	78	296.40	98.80	67	254.60	84.87
0.075		158	600.40	200.13	130	494.00	164.67	108	410.40	136.80
0.100		160	608.00	202.67	138	524.40	174.80	125	475.00	158.33
0.200		161	611.80	203.93	139	528.20	176.07	126	478.80	159.60
0.300		162	615.60	205.20	141	535.80	178.60	127	482.60	160.87
0.400		163	619.40	206.47	142	539.60	179.87	128	486.40	162.13
0.500		164	623.20	207.73	143	543.40	181.13	129	490.20	163.40


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

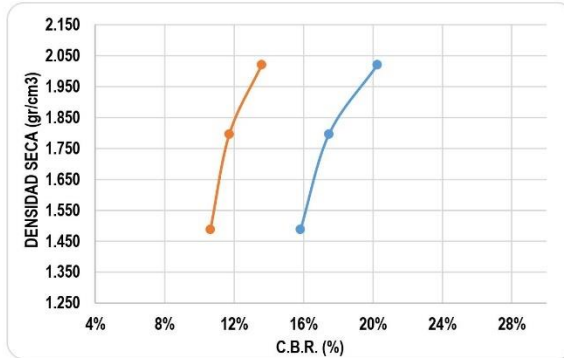
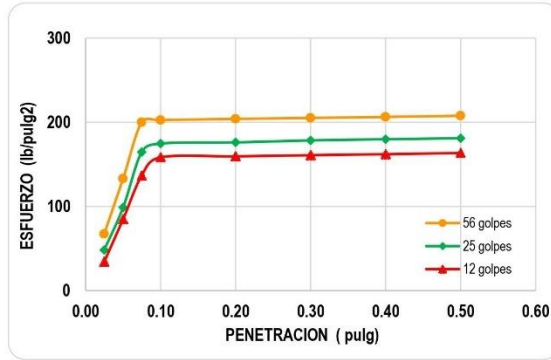


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	158.33	1000	15.83%
12	0.2	159.60	1500	10.64%
25	0.1	174.80	1000	17.48%
25	0.2	176.07	1500	11.74%
56	0.1	202.67	1000	20.27%
56	0.2	203.93	1500	13.60%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	20.27%	17.48%	15.83%
	0.2	13.60%	11.74%	10.64%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.796
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.11%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.706
C.B.R. (%):	17.48%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBSTRANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 2.0% CON-AID + 5% CBCA

Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11320	10772	10050	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4820.00	4272.00	3550.00	
Vol. Util	Volúmen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.245	1.990	1.653	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.98	46.53	45.32
Peso del Agua (gr.)	3.22	3.19	3.04
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	29.13	28.90	27.50
Contenido de humedad (%)	11.05%	11.04%	11.05%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	2.021	1.792	1.489

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		53	201.40	67.13	38	144.40	48.13	27	102.60	34.20
0.050		105	399.00	133.00	78	296.40	98.80	67	254.60	84.87
0.075		158	600.40	200.13	130	494.00	164.67	108	410.40	136.80
0.100		160	608.00	202.67	135	513.00	171.00	125	475.00	158.33
0.200		161	611.80	203.93	136	516.80	172.27	126	478.80	159.60
0.300		162	615.60	205.20	137	520.60	173.53	127	482.60	160.87
0.400		163	619.40	206.47	138	524.40	174.80	128	486.40	162.13
0.500		164	623.20	207.73	139	528.20	176.07	129	490.20	163.40


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

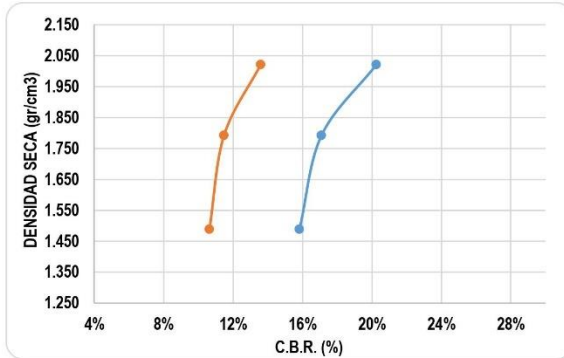
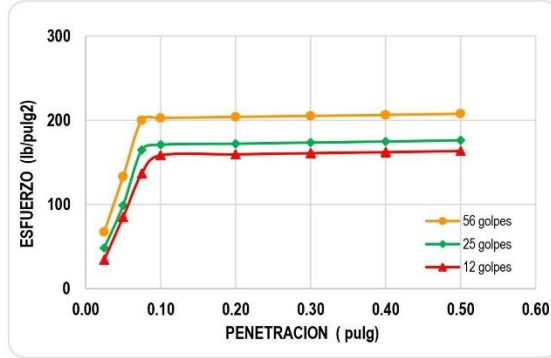


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	158.33	1000	15.83%
12	0.2	159.60	1500	10.64%
25	0.1	171.00	1000	17.10%
25	0.2	172.27	1500	11.48%
56	0.1	202.67	1000	20.27%
56	0.2	203.93	1500	13.60%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	20.27%	17.10%	15.83%
	0.2	13.60%	11.48%	10.64%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.792
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.04%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.702
C.B.R. (%):	17.10%


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 2.0% CON-AID + 5% CBCA


Muestra: M-3

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11295	10784	10025	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4795.00	4284.00	3525.00	
Vol. Util Volúmen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.233	1.995	1.642	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.97	46.52	45.31
Peso del Agua (gr.)	3.23	3.20	3.05
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	29.12	28.89	27.49
Contenido de humedad (%)	11.09%	11.09%	11.09%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	2.010	1.796	1.478

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		53	201.40	67.13	38	144.40	48.13	27	102.60	34.20
0.050		105	399.00	133.00	78	296.40	98.80	67	254.60	84.87
0.075		158	600.40	200.13	130	494.00	164.67	108	410.40	136.80
0.100		160	608.00	202.67	132	501.60	167.20	121	459.80	153.27
0.200		161	611.80	203.93	133	505.40	168.47	122	463.60	154.53
0.300		162	615.60	205.20	134	509.20	169.73	123	467.40	155.80
0.400		163	619.40	206.47	135	513.00	171.00	124	471.20	157.07
0.500		164	623.20	207.73	136	516.80	172.27	125	475.00	158.33


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

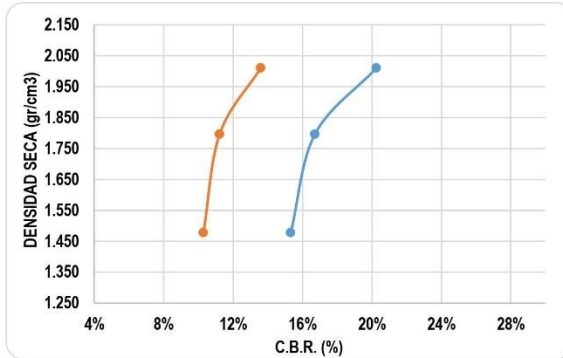
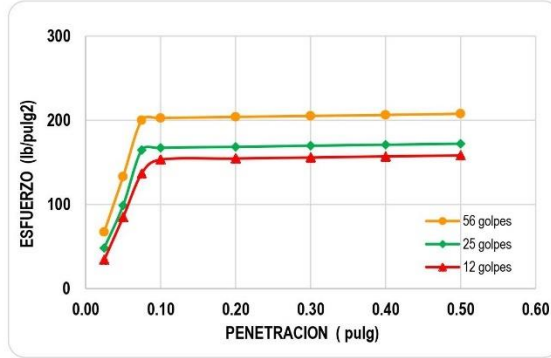


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	153.27	1000	15.33%
12	0.2	154.53	1500	10.30%
25	0.1	167.20	1000	16.72%
25	0.2	168.47	1500	11.23%
56	0.1	202.67	1000	20.27%
56	0.2	203.93	1500	13.60%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	20.27%	16.72%	15.33%
	0.2	13.60%	11.23%	10.30%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.796
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.09%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.706
C.B.R. (%):	16.72%


Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

**RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:
Dosificación: 2.0% CON-AID + 10% CBCA

Muestra: M-1

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11150	10670	9950	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4650.00	4170.00	3450.00	
Vol. Util	Volúmen de la Muestra (cm3)	2147.24	2147.24	2147.24
Densidad húmeda (gr/cm3)	2.166	1.942	1.607	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
	1	2	3
Tara N°			
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.90	46.44	45.25
Peso del Agua (gr.)	3.30	3.28	3.11
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	29.05	28.81	27.43
Contenido de humedad (%)	11.36%	11.38%	11.34%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	1.945	1.744	1.443

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg2	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg2		lbs.	lbs/pulg2		lbs.	lbs/pulg2
0.025		41	155.80	51.93	25	95.00	31.67	19	72.20	24.07
0.050		76	288.80	96.27	55	209.00	69.67	42	159.60	53.20
0.075		121	459.80	153.27	95	361.00	120.33	74	281.20	93.73
0.100		130	494.00	164.67	111	421.80	140.60	92	349.60	116.53
0.200		141	535.80	178.60	125	475.00	158.33	93	353.40	117.80
0.300		142	539.60	179.87	126	478.80	159.60	94	357.20	119.07
0.400		143	543.40	181.13	127	482.60	160.87	95	361.00	120.33
0.500		144	547.20	182.40	128	486.40	162.13	96	364.80	121.60



Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442

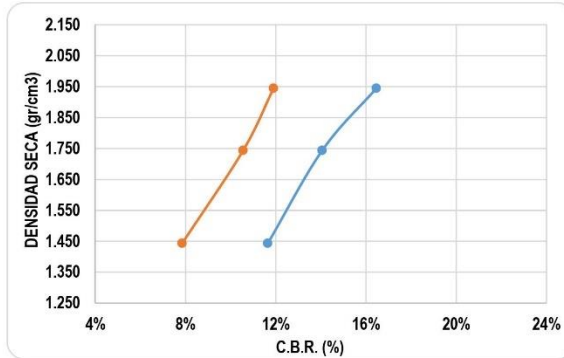
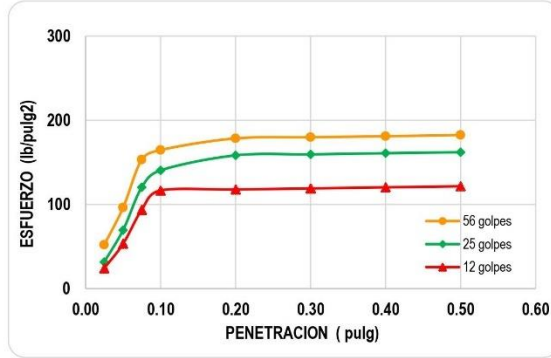


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	116.53	1000	11.65%
12	0.2	117.80	1500	7.85%
25	0.1	140.60	1000	14.06%
25	0.2	158.33	1500	10.56%
56	0.1	164.67	1000	16.47%
56	0.2	178.60	1500	11.91%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	16.47%	14.06%	11.65%
	0.2	11.91%	10.56%	7.85%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.744
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.38%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.656
C.B.R. (%):	14.06%


Luis D. Gallardo
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 2.0% CON-AID + 10% CBCA


Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11150	10660	9950	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4650.00	4160.00	3450.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.166	1.937	1.607	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.91	46.46	45.25
Peso del Agua (gr.)	3.29	3.26	3.11
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	29.06	28.83	27.43
Contenido de humedad (%)	11.32%	11.32%	11.33%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.945	1.740	1.443

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		41	155.80	51.93	25	95.00	31.67	19	72.20	24.07
0.050		76	288.80	96.27	55	209.00	69.67	42	159.60	53.20
0.075		121	459.80	153.27	95	361.00	120.33	74	281.20	93.73
0.100		125	475.00	158.33	106	402.80	134.27	92	349.60	116.53
0.200		127	482.60	160.87	108	410.40	136.80	93	353.40	117.80
0.300		128	486.40	162.13	110	418.00	139.33	94	357.20	119.07
0.400		129	490.20	163.40	112	425.60	141.87	95	361.00	120.33
0.500		130	494.00	164.67	114	433.20	144.40	96	364.80	121.60


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

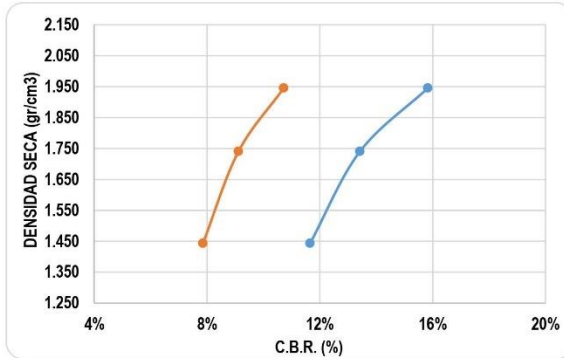
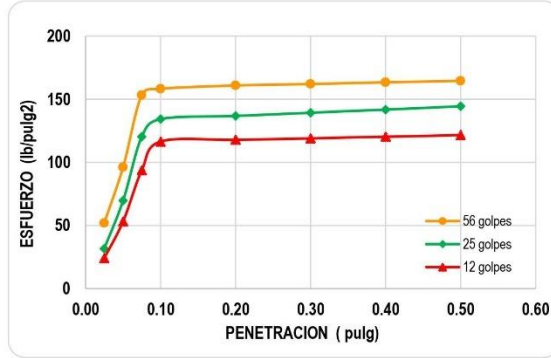


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	116.53	1000	11.65%
12	0.2	117.80	1500	7.85%
25	0.1	134.27	1000	13.43%
25	0.2	136.80	1500	9.12%
56	0.1	158.33	1000	15.83%
56	0.2	160.87	1500	10.72%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	15.83%	13.43%	11.65%
	0.2	10.72%	9.12%	7.85%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.740
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.32%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.653
C.B.R. (%):	13.43%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 2.0% CON-AID + 10% CBCA

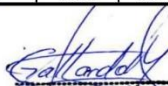
Muestra: M-3

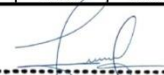
	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11150	10642	9950	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4650.00	4142.00	3450.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.166	1.929	1.607	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.94	46.48	45.27
Peso del Agua (gr.)	3.27	3.24	3.09
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	29.09	28.85	27.45
Contenido de humedad (%)	11.23%	11.23%	11.24%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.947	1.734	1.444

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		41	155.80	51.93	25	95.00	31.67	19	72.20	24.07
0.050		76	288.80	96.27	55	209.00	69.67	42	159.60	53.20
0.075		121	459.80	153.27	95	361.00	120.33	74	281.20	93.73
0.100		125	475.00	158.33	102	387.60	129.20	90	342.00	114.00
0.200		127	482.60	160.87	103	391.40	130.47	91	345.80	115.27
0.300		128	486.40	162.13	104	395.20	131.73	92	349.60	116.53
0.400		129	490.20	163.40	105	399.00	133.00	93	353.40	117.80
0.500		130	494.00	164.67	106	402.80	134.27	94	357.20	119.07


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315002

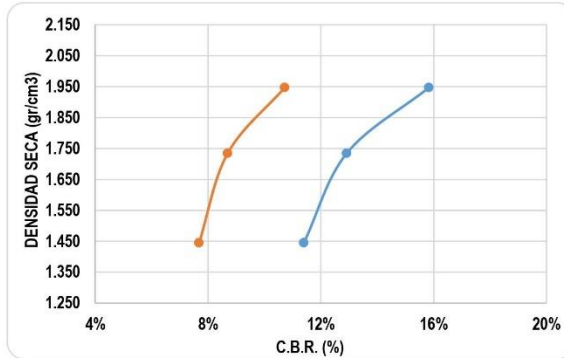
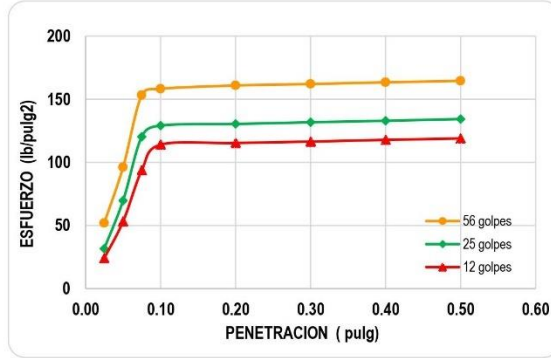


INGEMAT GALLARDO SAC

Laboratorio de Estudios Geotécnicos, Suelos, Concreto, Asfalto y Albañilería

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	114.00	1000	11.40%
12	0.2	115.27	1500	7.68%
25	0.1	129.20	1000	12.92%
25	0.2	130.47	1500	8.70%
56	0.1	158.33	1000	15.83%
56	0.2	160.87	1500	10.72%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	15.83%	12.92%	11.40%
	0.2	10.72%	8.70%	7.68%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.734
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.23%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm3):	1.648
C.B.R. (%):	12.92%

Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

**RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:
Dosificación: 2.0% CON-AID + 15% CBCA

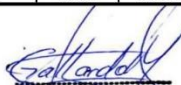
Muestra: M-1

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11285	10563	9910	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4785.00	4063.00	3410.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.228	1.892	1.588	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.94	46.32	45.27
Peso del Agua (gr.)	3.27	3.40	3.09
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	29.09	28.69	27.45
Contenido de humedad (%)	11.23%	11.85%	11.24%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	2.004	1.692	1.428

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		41	155.80	51.93	25	95.00	31.67	19	72.20	24.07
0.050		76	288.80	96.27	55	209.00	69.67	42	159.60	53.20
0.075		121	459.80	153.27	95	361.00	120.33	74	281.20	93.73
0.100		125	475.00	158.33	100	380.00	126.67	90	342.00	114.00
0.200		127	482.60	160.87	101	383.80	127.93	91	345.80	115.27
0.300		128	486.40	162.13	102	387.60	129.20	92	349.60	116.53
0.400		129	490.20	163.40	103	391.40	130.47	93	353.40	117.80
0.500		130	494.00	164.67	104	395.20	131.73	94	357.20	119.07



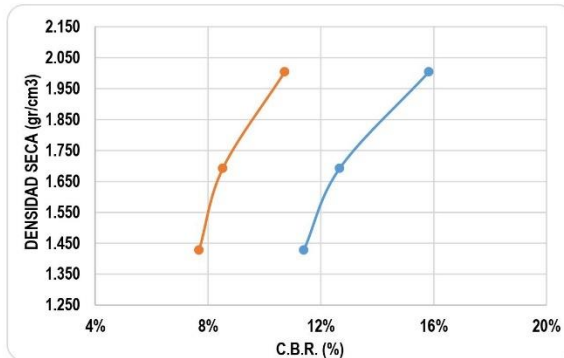
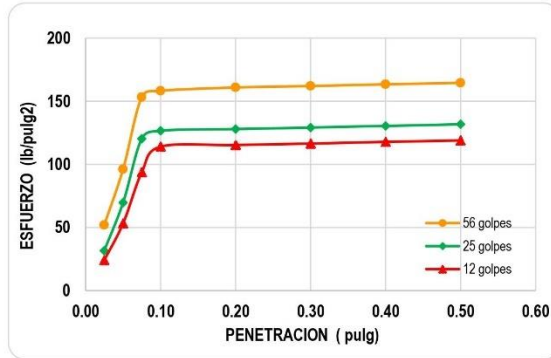
Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	114.00	1000	11.40%
12	0.2	115.27	1500	7.68%
25	0.1	126.67	1000	12.67%
25	0.2	127.93	1500	8.53%
56	0.1	158.33	1000	15.83%
56	0.2	160.87	1500	10.72%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	15.83%	12.67%	11.40%
	0.2	10.72%	8.53%	7.68%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.692
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.85%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.607
C.B.R. (%):	12.67%


Luis D. Gallardo
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.) MTC E 132

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC

AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
: VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR

UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD

FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:

Dosificación: 2.0% CON-AID + 15% CBCA


Muestra: M-2

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11287	10557	9955	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4787.00	4057.00	3455.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.229	1.889	1.609	

CONTENIDO DE HUMEDAD			
Tara N°	1	2	3
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.94	46.30	45.10
Peso del Agua (gr.)	3.27	3.42	3.26
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	29.09	28.67	27.28
Contenido de humedad (%)	11.23%	11.93%	11.95%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	2.004	1.688	1.437

ENSAYO CARGA - PENETRACION

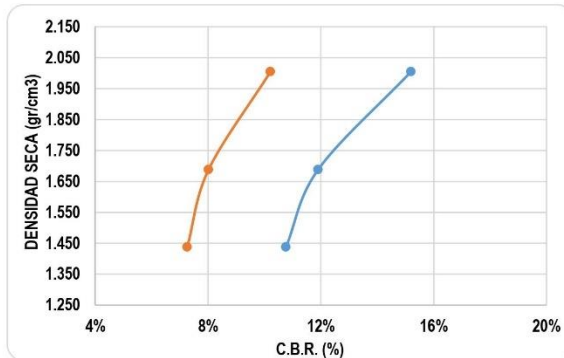
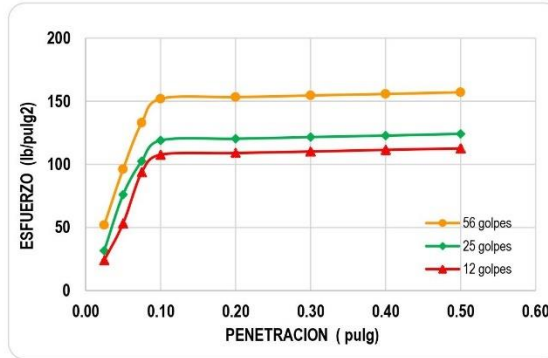
Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		41	155.80	51.93	25	95.00	31.67	19	72.20	24.07
0.050		76	288.80	96.27	60	228.00	76.00	42	159.60	53.20
0.075		105	399.00	133.00	81	307.80	102.60	74	281.20	93.73
0.100		120	456.00	152.00	94	357.20	119.07	85	323.00	107.67
0.200		121	459.80	153.27	95	361.00	120.33	86	326.80	108.93
0.300		122	463.60	154.53	96	364.80	121.60	87	330.60	110.20
0.400		123	467.40	155.80	97	368.60	122.87	88	334.40	111.47
0.500		124	471.20	157.07	98	372.40	124.13	89	338.20	112.73


Luis D. Gallardo Murga
GERENTE GENERAL
INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 315442

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	107.67	1000	10.77%
12	0.2	108.93	1500	7.26%
25	0.1	119.07	1000	11.91%
25	0.2	120.33	1500	8.02%
56	0.1	152.00	1000	15.20%
56	0.2	153.27	1500	10.22%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	15.20%	11.91%	10.77%
	0.2	10.22%	8.02%	7.26%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.688
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.93%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm ³):	1.604
C.B.R. (%):	11.91%


Luis D. Gallardo
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315002

**RAZON SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)
MTC E 132**

TESIS : INFLUENCIA DEL ADITIVO CON-AID Y CENIZA DE BAGAZO PARA LA ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EN EL DESVIO SANTA ELENA, SAN PEDRO DE LLOC
AUTORES : BENITES RODRIGUEZ, DEIBY
 : VILLAR MEDINA, WILLIAM IGOR
UBICACIÓN : DISTRITO DE SAN PEDRO DE LLOC - PROVINCIA DE PACASMAYO - DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
FECHA : TRUJILLO, 01 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS:
Dosificación: 2.0% CON-AID + 15% CBCA

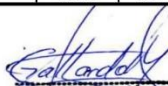
Muestra: M-3

	METODO DE COMPACTACION		MOLDES	
	1	2	3	
Molde N°	1	2	3	
Número de Capas	5	5	5	
Número de golpes por capas	56	25	12	
Muestra húmeda + Molde (gr.)	11281	10547	9942	
Peso del Molde (gr.)	6500	6500	6500	
Peso de la Muestra húmeda (gr.)	4781.00	4047.00	3442.00	
Vol. Util Volumen de la Muestra (cm ³)	2147.24	2147.24	2147.24	
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.227	1.885	1.603	

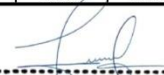
CONTENIDO DE HUMEDAD			
	1	2	3
Tara N°			
Muestra húmeda + Tara (gr.)	50.20	49.72	48.36
Muestra seca + Tara (gr.)	46.78	46.33	45.13
Peso del Agua (gr.)	3.42	3.39	3.23
Peso de la Tara (gr.)	17.85	17.63	17.82
Muestra Seca (gr.)	28.93	28.70	27.31
Contenido de humedad (%)	11.83%	11.81%	11.83%
DENSIDAD SECA (gr./cm ³)	1.991	1.686	1.433

ENSAYO CARGA - PENETRACION

Penetr. pulg.	Presión Patrón lb./pulg ²	56 Golpes			25 Golpes			12 Golpes		
		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga		Lectura dial	Ensayo Carga	
			lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²		lbs.	lbs/pulg ²
0.025		35	133.00	44.33	25	95.00	31.67	19	72.20	24.07
0.050		71	269.80	89.93	55	209.00	69.67	42	159.60	53.20
0.075		110	418.00	139.33	95	361.00	120.33	74	281.20	93.73
0.100		120	456.00	152.00	94	357.20	119.07	85	323.00	107.67
0.200		121	459.80	153.27	95	361.00	120.33	86	326.80	108.93
0.300		122	463.60	154.53	96	364.80	121.60	87	330.60	110.20
0.400		123	467.40	155.80	97	368.60	122.87	88	334.40	111.47
0.500		124	471.20	157.07	98	372.40	124.13	89	338.20	112.73



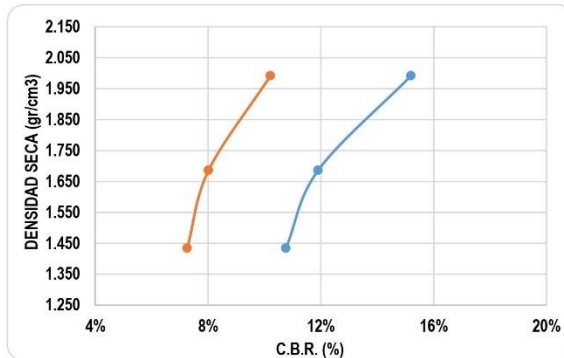
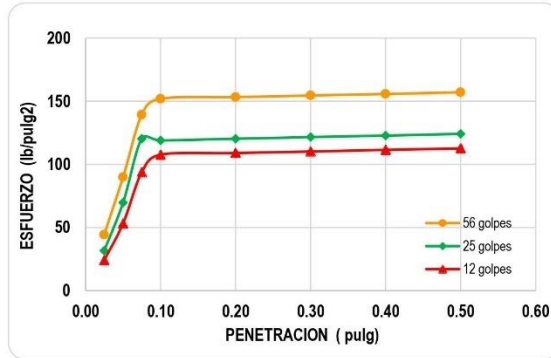
Luis D. Gallardo Murga
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.



Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442

N° Golpes	Penetración (Pulg)	Esfuerzo (MPa)	Carga unit (MPa)	CBR (%)
12	0.1	107.67	1000	10.77%
12	0.2	108.93	1500	7.26%
25	0.1	119.07	1000	11.91%
25	0.2	120.33	1500	8.02%
56	0.1	152.00	1000	15.20%
56	0.2	153.27	1500	10.22%

GOLPES		56 golp.	25 golp.	12 golp.
C.B.R.	0.1	15.20%	11.91%	10.77%
	0.2	10.22%	8.02%	7.26%



VALORES PROCTOR MODIFICADO:	
DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.686
HUMEDAD OPTIMA (%):	11.81%

95 % DENSIDAD SECA MAXIMA (gr/cm³):	1.601
C.B.R. (%):	11.91%


Luis D. Gallardo
 GERENTE GENERAL
 INGEMAT GALLARDO S.A.C.


 Ing. Liseth M. Chirines Vasquez
 JEFE DE LABORATORIO
 CIP. 315442

ANEXO 12. Panel fotográfico



Figura 24. Recepción de muestra en laboratorio INGEMAT



Figura 25. Inicio del proceso de cuarteo manual



Figura 26. Muestras cuarteadas



Figura 27. Lavado de muestras



Figura 28. Colocación de muestras en el horno de secado

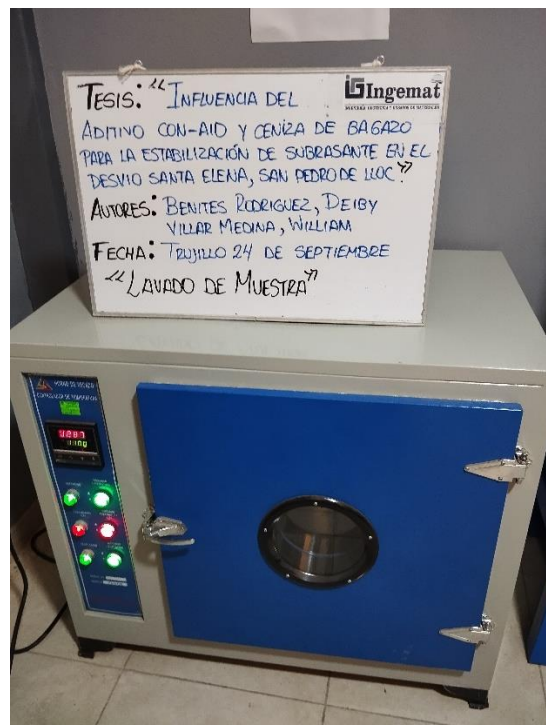


Figura 29. Muestras colocadas en el horno de secado luego de ser lavadas



Figura 30. Pesado de muestra total para iniciar ensayo de granulometría



Figura 31. Ensayo de granulometría de las muestras

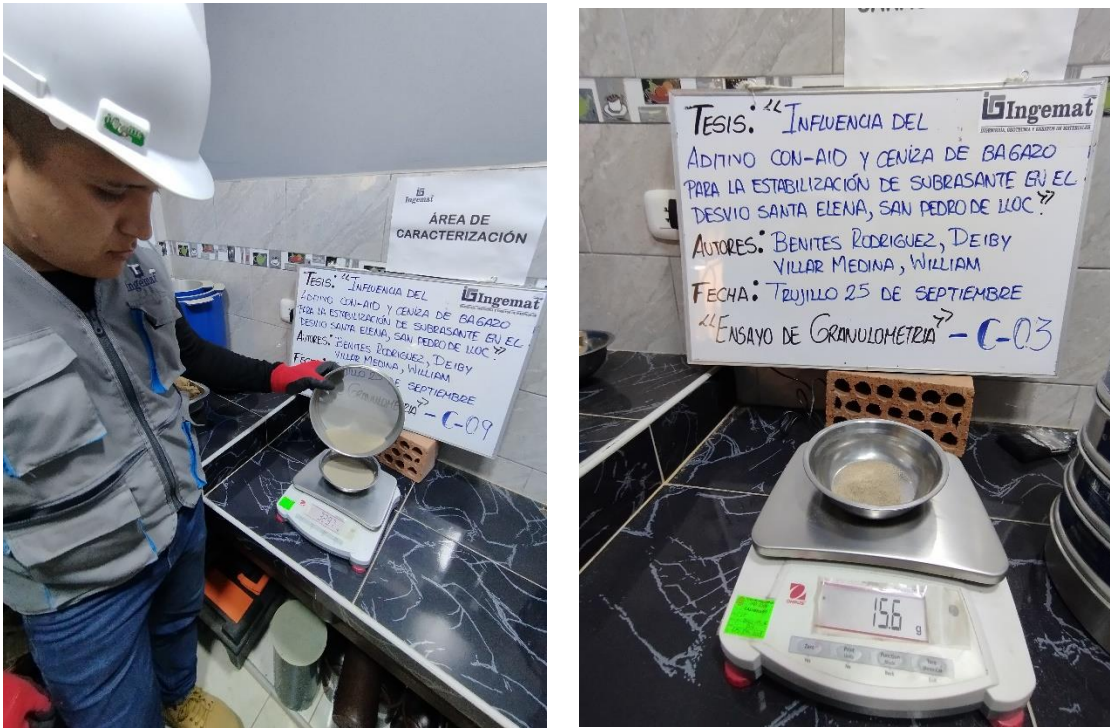


Figura 32. Pesaje de muestras para obtener el peso retenido



Figura 33. Ensayo de granulometría de C-07

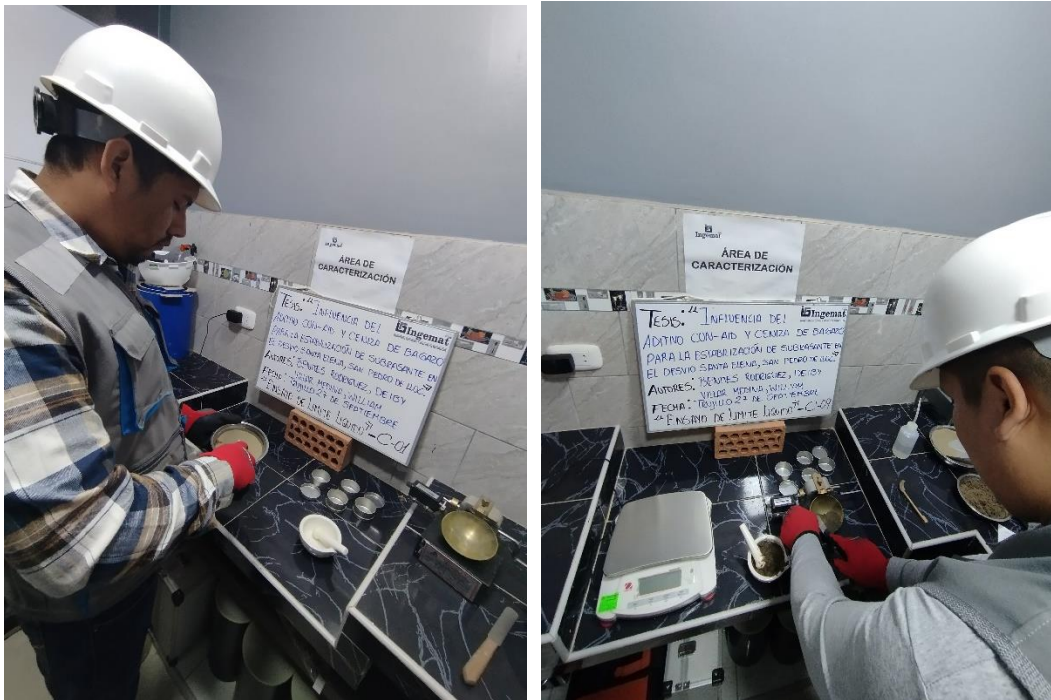


Figura 34. Ensayo de líquido de las muestras



Figura 35. Ensayo de líquido de la muestra C-09

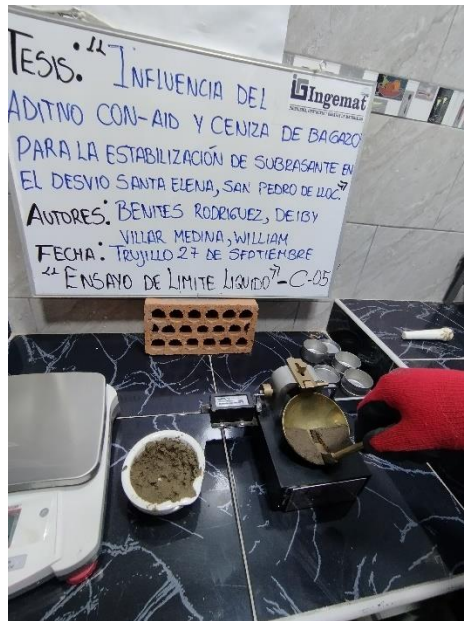


Figura 36. Ensayo de líquido de la muestra C-05

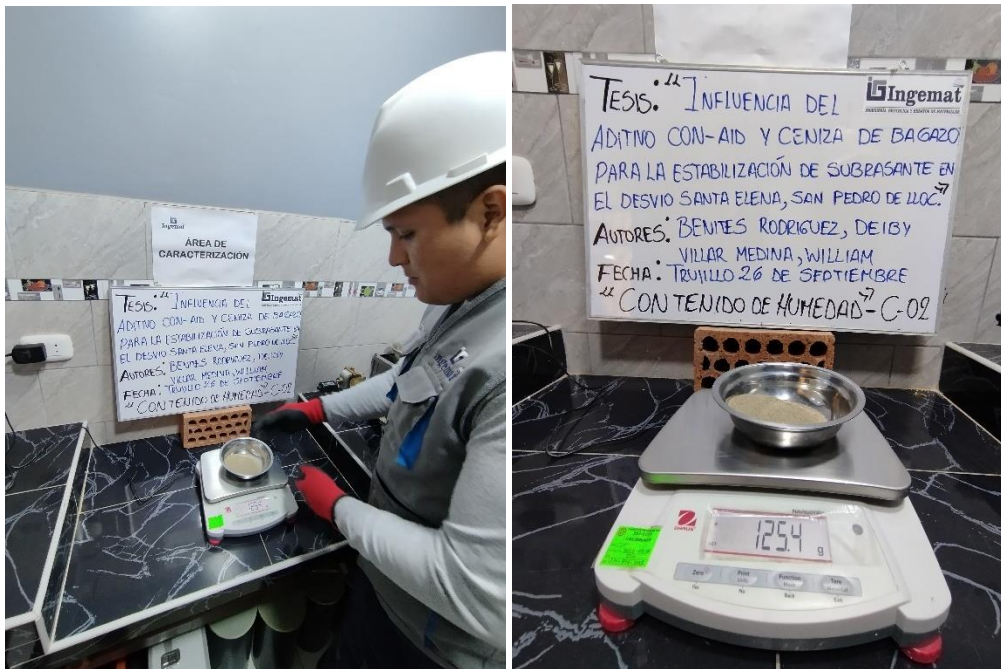


Figura 37. Determinación del peso húmedo para el ensayo del contenido de humedad

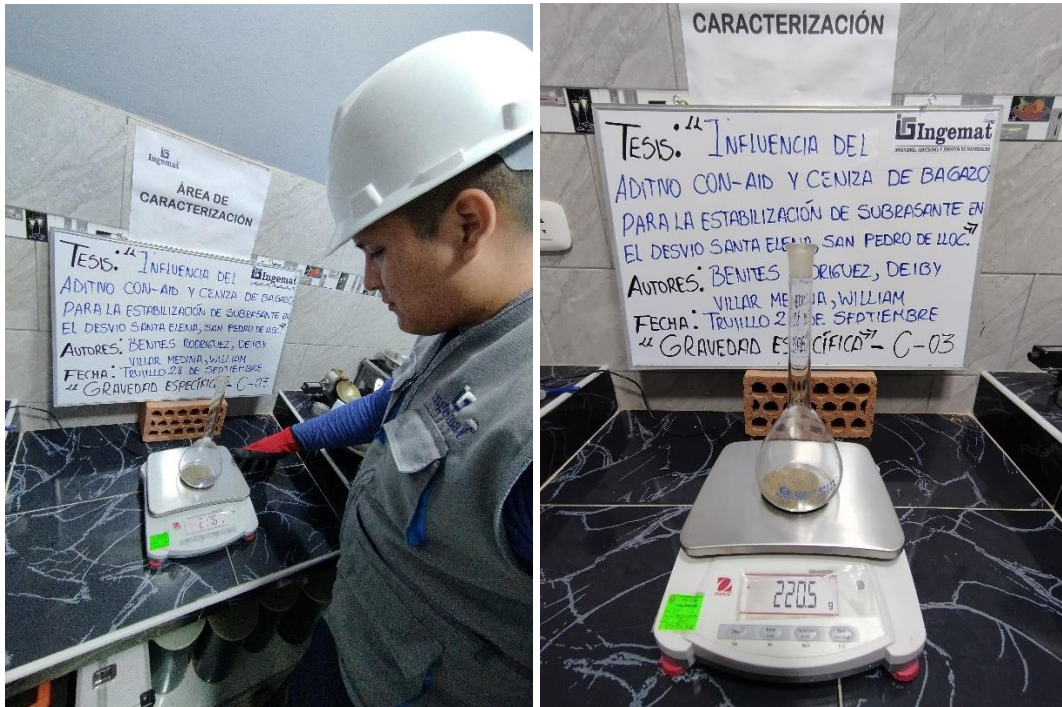


Figura 38. Ensayo de gravedad específica, peso de fiola



Figura 39. Ensayo de gravedad específica, colocación de agua destilada



Figura 40. Colocación de muestra en el molde para el ensayo de Proctor modificado



Figura 41. Molde compactado para pesar del ensayo de Proctor modificado,



Figura 42. Inicio del ensayo de CBR de las muestras C-2 y C-8



Figura 43. Ensayo de Proctor modificado con adición de aditivo CON-AID y CBCA



Figura 44. Pesaje del aditivo CON-AID para mezclarse con la muestra



Figura 45. Inicio del ensayo de Proctor modificado con adición de aditivo CON-AID y CBCA



Figura 46. Muestra compactada para determinar su peso



Figura 47. Ensayo de límite líquido con la adición de aditivo CON-AID y CBCA



ANEXO 13. Ficha técnica del aditivo CON-AID



Representante Exclusivo



CON-AID
CBR PLUS

FICHA TECNICA

CON-AID SUPER®.

El Estabilizador de Suelos Para Carreteras

CON-AID SUPER es un compuesto aniónico sintético derivado del ácido sulfónico ($R - SO_3H$), especialmente producido por CON-AID (PTY) LTD para propósitos de estabilización de suelos, aprobado y conforme a las siguientes especificaciones:

- *Totalmente dispersable en agua
- *No inflamable
- *No corrosivo
- *No peligroso
- *No tóxico (Certificación INTI)
- *Totalmente benigno para el usuario y el medio ambiente

- *Aniónico = 23% como mínimo
- *Contenido de sólidos = 23% como mínimo (Secado a 110°C máximo)
- *PH = 0.85 + / - 0.15. (No corrosivo a dilución de trabajo).
- *Viscosidad cps = 600 ± 100 (a 25 °C) (Coaxial Rion - Rotor 3 - Bajo rango, Modelo VA-04)
- *Peso específico a 25 °C = $1,01 \pm 0,015$
- *Reducción LL (e IP, al mantener cte. LP) : Min. 10%
- *Reducción Hinchamiento: Min. 70%
- *Aumento de Valor Soporte: Min. 80%
- *Aumento RCI: Min. 50%



ANEXO 14. Acreditación INACAL Punto de Precisión

Certificado



INACAL

Instituto Nacional
de Calidad

Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad - INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

PUNTO DE PRECISION S.A.C.

Laboratorio de Calibración

En su sede ubicada en: Sector 1 Grupo 10 Mz M Lt. 23, distrito de Villa El Salvador, provincia y departamento Lima.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Certificados de Calibración con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-22F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 19 de mayo de 2022

Fecha de Vencimiento: 18 de mayo de 2026



Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU
20600283015 soft
Fecha: 2022-06-07 17:37:36
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA

Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Fecha de emisión: 06 de junio de 2022

Cédula N° : 0196-2022-INACAL/DA

Adenda N°1 del Contrato N°: 006-2019/INACAL-DA

Registro N° : LC - 033



El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

DA-acr-01P-02M Ver. 03



ANEXO 15. Balanza 620 g x 0.01 g



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
 DA - Perú
 Laboratorio de Calibración
 Acreditado
 Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-895-2023

Página: 1 de 2

Expediente	: 275-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2023-09-09	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: OHAUS	
Modelo	: NV622ZH	
Número de Serie	: 8343101207	
Alcance de Indicación	: 620 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 0,1 g	
División de Escala Real (d)	: 0,01 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2023-09-06	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C. AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	



LABORATORIO
 PUNTO DE
 PRECISIÓN
 S A C

PT-05 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02



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



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

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

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



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-895-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Minima	Máxima
Temperatura	25,8	25,9
Humedad Relativa	72,4	73,3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 619,93 g para una carga de 620,00 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SGT. DE TRABA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 300,000 g			Carga L2= 600,000 g		
	1 (g)	ΔL (g)	E (g)	1 (g)	ΔL (g)	E (g)
1	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,007	-0,002
2	300,00	0,008	-0,003	599,99	0,004	-0,009
3	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,007	-0,002
4	300,00	0,009	-0,004	600,00	0,007	-0,002
5	300,00	0,006	-0,001	600,00	0,007	-0,002
6	300,00	0,008	-0,003	599,99	0,003	-0,008
7	300,00	0,006	-0,001	599,99	0,003	-0,008
8	300,00	0,005	0,000	600,00	0,007	-0,002
9	300,00	0,007	-0,002	600,00	0,006	-0,003
10	300,00	0,009	-0,004	600,00	0,007	-0,002
Diferencia Máxima			0,004	0,007		
Error máximo permitido ±			0,3 g	± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2015 / Rev 02

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

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

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

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



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-895-2023

Página: 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Table with columns for Temp (°C), Posición de la Carga, Determinación de E0, and Determinación del Error corregido. Includes a note: (*) valor entre 0 y 10 e and Error máximo permitido: ± 0.3 g

ENSAYO DE PESAJE

Table with columns for Carga L (g), Temp (°C), CRECIENTES, DECRECIENTES, and ± emp (g). Contains multiple rows of calibration data.

e. n. p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R_corregida = R - 2.49x10^-8 x R

Incetidumbre

U_k = 2 * sqrt(2.98x10^-8 g^2 + 8.40x10^-10 x R^2)

R: Lectura de la balanza AL: Carga incrementada E: Error encontrado E0: Error en cero E_c: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06-F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los 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.



ANEXO 16. Balanza OHAUS 30 kg x 1g



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
Presiona CON REGISTRO N° LC 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 1 de 3

<p>Expediente : 275-2023 Fecha de Emisión : 2023-09-09</p> <p>1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.</p> <p>Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE TRUJILLO - LA LIBERTAD</p> <p>2. Instrumento de Medición : BALANZA</p> <p>Marca : OHAUS</p> <p>Modelo : R21PE30ZH</p> <p>Número de Serie : 8342167659</p> <p>Alcance de Indicación : 30 000 g</p> <p>División de Escala de Verificación (e) : 10 g</p> <p>División de Escala Real (d) : 1 g</p> <p>Procedencia : NO INDICA</p> <p>Identificación : NO INDICA</p> <p>Tipo : ELECTRÓNICA</p> <p>Ubicación : LABORATORIO</p> <p>Fecha de Calibración : 2023-09-06</p> <p>3. Método de Calibración La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.</p> <p>4. Lugar de Calibración LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C. AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
---	---



PT-06 F05 / Diciembre 2016 / Rev 02



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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	25,5	25,6
Humedad Relativa	74,3	75,2

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	LM-C-052-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0776-2023
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0777-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 29 996 g para una carga de 30 000 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
INVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1 ^o I (g)	15 000,0 g		Carga L2 ^o I (g)	30 000,0 g	
		ΔL (g)	E (g)		ΔL (g)	E (g)
		Temp. (°C)			Temp. (°C)	
		Inicial	Final		Inicial	Final
		25,5	25,5		25,5	25,5
1	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
2	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,7	-0,2
3	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
4	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
5	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2
6	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
7	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
8	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
9	15 000	0,7	-0,2	30 000	0,7	-0,2
10	15 000	0,6	-0,1	30 000	0,6	-0,1
Diferencia Máxima		0,1				0,1
Error máximo permitido ±		20 g		±		30 g



PT-06.F05 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-897-2023
Página: 3 de 3

Table with 3 rows and 3 columns containing numbers 2, 1, 5 and 3, 1, 4.

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Table for eccentricity test with columns for position, load, temperature, and error correction.

(*) valor entre 0 y 10 e

Error máximo permitido: ± 20 g

ENSAYO DE PESAJE

Table for weighing test with columns for load, temperature, and error correction.

e. n. p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R corregida = R + 9,24x10^-6 x R

Incetidumbre

UR = 2 * sqrt(1,77x10^-11 g^2 + 1,81x10^-6 x R^2)

R Lectura de la balanza, ΔL Carga Incrementada, E Error encontrado, Ee Error en peso, Ec Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



ANEXO 17. Balanza OHAUS 200gr x 0.1



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
 DA - Perú
 Laboratorio de Acreditación
 Registro INACAL - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023

Página: 1 de 3

Expediente	: 275-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de Emisión	: 2023-09-09	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de Medición	: BALANZA	
Marca	: NO INDICA	
Modelo	: NO INDICA	
Número de Serie	: NO INDICA	
Alcance de Indicación	: 200 g	
División de Escala de Verificación (e)	: 0,1 g	
División de Escala Real (d)	: 0,01 g	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Tipo	: ELECTRÓNICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de Calibración	: 2023-09-06	
3. Método de Calibración	La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y III del INACAL-DM.	
4. Lugar de Calibración	LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C. AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	



LABORATORIO
 PUNTO DE PRECISIÓN
 S.A.C.

PT-06 F05 / Diciembre 2016 / Rev 02



Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loalyza Capcha
 Reg. CIP N° 102631



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel: 292-5106
 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023
 Página 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,3	28,4
Humedad Relativa	74,3	74,3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 200,22 g para una carga de 200,00 g
 El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.
 Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.
 Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
 Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
 De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.
 La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRABA	NO TIENE
NIVELACIÓN	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 100.000 g			Carga L2= 200.000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	100,00	0,005	0,000	200,00	0,006	-0,003
2	100,00	0,006	-0,001	200,00	0,005	0,000
3	100,00	0,007	-0,002	200,00	0,006	-0,004
4	100,00	0,007	-0,002	200,00	0,006	-0,001
5	100,00	0,006	-0,001	200,00	0,006	-0,003
6	100,00	0,007	-0,002	200,00	0,005	0,000
7	100,00	0,005	0,000	200,00	0,007	-0,002
8	100,00	0,006	-0,001	200,00	0,006	-0,004
9	100,00	0,006	-0,003	200,00	0,005	-0,001
10	100,00	0,006	-0,003	200,00	0,006	-0,003
Diferencia Máxima			0,003	0,004		
Error máximo permitido ±			0,2 g	± 0,3 g		



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-893-2023

Página: 3 de 3

Diagram showing positions 1, 2, 3, 4, 5 on a circular scale.

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Table for eccentricity test with columns for Position of the Load, Load (g), and various error components (I, AL, E, Ec) at initial and final temperatures.

(*) valor entre 0 y 10 g

Error máximo permitido: ± 0,2 g

ENSAYO DE PESAJE

Table for weighing test with columns for Load (g), increasing and decreasing error components (I, AL, E, Ec), and maximum error (± emp.).

a.m.p. error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R corregido = R - 1,78x10^-4 x R

Incetidumbre

U_R = 2 sqrt(1,97x10^-6 g^2 + 3,23x10^-4 x R^2)

R: Lectura de la balanza AL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_L: Error en cero E_C: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-06 F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

Av. Los 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 DEL AUTOR RESPONSABLE



ANEXO 18. Balanza OHAUS 6200 gr x 0.1 g



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



INACAL
 DA - Perú
 Laboratorio de Acreditación
 Registro N° LC - 033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 1 de 3

<p>Expediente : 275-2023 Fecha de Emisión : 2023-09-09</p> <p>1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.</p> <p>Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p> <p>2. Instrumento de Medición : BALANZA</p> <p>Marca : OHAUS</p> <p>Modelo : NVT6201ZH</p> <p>Número de Serie : 8342450039</p> <p>Alcance de Indicación : 6 200 g</p> <p>División de Escala de Verificación (e) : 1 g</p> <p>División de Escala Real (d) : 0,1 g</p> <p>Procedencia : NO INDICA</p> <p>Identificación : NO INDICA</p> <p>Tipo : ELECTRÓNICA</p> <p>Ubicación : LABORATORIO</p> <p>Fecha de Calibración : 2023-09-06</p>	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>3. Método de Calibración La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC-001 1ra Edición, 2019; Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII del INACAL-DM.</p> <p>4. Lugar de Calibración LABORATORIO de INGEMAT GALLARDO S.A.C. AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD</p>	



PT-06.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel. 292-5106
 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP

Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA
CON REGISTRO N° LC - 033



Registro N° LC-033

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023

Página: 2 de 3

5. Condiciones Ambientales

	Mínima	Máxima
Temperatura	26,0	26,1
Humedad Relativa	73,3	73,3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL - DM	Juego de pesas (exactitud F1)	PE22-C-1070-2022
	Pesa (exactitud F1)	1AM-0775-2023

7. Observaciones

Antes del ajuste, la indicación de la balanza fue de 6 198,6 g para una carga de 6 200,0 g

El ajuste de la balanza se realizó con las pesas de Punto de Precisión S.A.C.

Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2008. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático.

Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".

Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

De acuerdo con lo indicado por el cliente, la temperatura local varía de 23 °C a 30 °C.

La incertidumbre reportada en el presente certificado de calibración no incluye la contribución a la incertidumbre por deriva de la balanza.

8. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	SIST. DE TRASA	TIENE
NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Temp. (°C)						
	Inical			Final			
	26,0			26,0			
	Carga L1 ^m 3 100,00 g			Carga L2 ^m 6 200,01 g			
	1 (g)	ΔL (g)	E (g)	1 (g)	ΔL (g)	E (g)	
1	3 100,0	0,08	-0,03	6 200,0	0,09	-0,05	
2	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,02	
3	3 099,9	0,03	-0,06	6 199,9	0,03	-0,09	
4	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,06	-0,02	
5	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,07	-0,03	
6	3 100,0	0,07	-0,02	6 200,0	0,09	-0,05	
7	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,02	
8	3 099,9	0,03	-0,06	6 200,0	0,07	-0,03	
9	3 100,0	0,09	-0,04	6 200,0	0,08	-0,04	
10	3 100,0	0,06	-0,01	6 200,0	0,06	-0,02	
Diferencia Máxima			0,07				0,07
Error máximo permitido			± 3 g				± 3 g



PT-05-F08 / Diciembre 2016 / Rev 02

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 LA AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Punto de Precisión SAC
LABORATORIO DE CALIBRACIÓN ACREDITADO POR EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LC - 033



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LM-894-2023
Página: 3 de 3

Diagram showing positions 1, 2, 3, 4, 5 for the eccentricity test.

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Table for eccentricity test with columns for Temp (°C), Determinación de E0, and Determinación del Error corregido. Includes a note: (*) valor entre 0 y 10 s.

ENSAYO DE PESAJE

Table for weighing test with columns for Carga L (g), CARGENTES, and DECRETANTES. Includes a note: e. n. p. error máximo permitido.

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

R corregida = R - 1,33x10^-3 x R

Incetidumbre

UR = 2 * sqrt(3,83x10^-3 g^2 + 1,99x10^-3 x R^2)

R: Lectura de la balanza AL: Carga Incrementada E: Error incertidumbre E0: Error en cero E1: Error corregido

R: en g

FIN DEL DOCUMENTO



PT-05.F06 / Diciembre 2016 / Rev 02

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

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

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

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



ANEXO 19. Cono y piso de absorción



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página : 1 de 2

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3239-2023

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : CONO Y PISÓN DE ABSORCIÓN

Marca del Cono : NO INDICA
Modelo del Cono : NO INDICA
Serie del Cono : NO INDICA
Material del Cono : ACERO
Color del Cono : PLATEADO

Marca del Pisón : NO INDICA
Modelo del Pisón : NO INDICA
Serie del Pisón : NO INDICA
Material del Pisón : HIERRO
Color del Pisón : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
Por Comparación, tomando como referencia la Norma ASTM C-128.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
PIE DE REY	INSIZE	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-002-2023	PUNTO DE PRECISIÓN

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,7	25,7
Humedad %	74	74

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

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.





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.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3239-2023

Página : 2 de 2


Resultados

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Cono de Absorción		
	DIÁMETRO SUPERIOR	DIÁMETRO INFERIOR	ALTURA
	mm	mm	mm
1	39,82	90,45	74,40
2	39,84	90,73	74,94
3	39,85	90,47	74,58
4	39,90	90,49	74,81
5	39,84	90,39	74,76
6	39,84	90,43	74,59
PROMEDIO	39,82	90,49	74,68
ESTÁNDAR	40,00	90,00	75,00
TOLERANCIA (±)	3	3	3
ERROR	-0,18	0,49	-0,32

N° DE MEDICIONES	Mediciones del Pisón	
	PESO	DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO
	g	mm
1	341,71	24,92
2	341,71	25,01
3	341,71	24,96
4	341,71	25,02
5	341,71	24,92
6	341,71	24,97
PROMEDIO	341,71	24,97
ESTÁNDAR	340,00	25,40
TOLERANCIA (±)	15	3
ERROR	1,71	-0,43

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.



ANEXO 20. Copa CASAGRANDE



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3235-2023

Página : 1 de 3

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : COPA CASAGRANDE
Marca de Copa : NO INDICA
Modelo de Copa : PT-CC
Serie de Copa : 134
Contómetro : ANALÓGICO
Marca de Contómetro : INSIZE
Modelo de Contómetro : 7600-6
Serie de Contómetro : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

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	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM
MICRÓMETRO	INSIZE	DM22-C-0281-2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-002-2023	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	25,5	26,7
Humedad %	73	74

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

El Equipo de medición con el modelo y número de serie abajo. Indicado ha sido 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.





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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3235-2023

Página 2 de 3

Medidas Verificadas

COPA CASAGRANDE									
DIMENSIONES	A	B	C	E	J	K	L	M	U
DESCRIPCIÓN	RADIO DE LA COPA	ESPESOR DE LA COPA	PROFUNDIDAD DE LA COPA	DISTANCIA	ALTURA	ESPESOR	LARGO	ANCHO	Copa desde la guía del espesor a base
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
MEDIDA TOMADA	55,23	2,063	25,96	54,25	59,63	50,60	151,60	125,66	48,31
	55,23	2,104	25,96	54,25	59,63	50,62	150,69	125,66	48,31
	55,23	2,072	25,96	54,25	59,63	50,66	151,38	125,72	48,31
	55,23	2,181	25,96	54,25	59,63	50,49	151,56	125,69	48,31
	55,23	2,063	25,96	54,25	59,63	50,71	151,46	125,72	48,31
	55,23	2,042	25,96	54,25	59,63	50,68	151,61	125,66	48,31
PROMEDIO	55,23	2,09	25,96	54,25	59,63	50,63	151,42	125,68	48,31
MEDIDAS STANDARD	64,00	2,00	27,00	56,00	60,00	50,00	150,00	125,00	47,00
TOLERANCIA \pm	0,5	0,1	0,5	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0
ERROR	1,23	0,09	-1,05	-1,75	-0,37	0,63	1,42	0,68	1,31

	Rango según norma	Medida encontrada
Resistencia	77 % a 90 %	78 %

	Rango según norma	Masa encontrada
Masa de Copa	185 g a 215 g	192,80 g

Inspección del desgaste

Desgaste de Base: El punto de la base donde la copa hace contacto no deberá presentar desgaste mayor de 10 mm de diámetro.

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DE BASE
MEDIDA TOMADA	mm
	4,20
	4,20
	4,20
	4,20
	4,20
PROMEDIO	4,20
MEDIDAS STANDARD	<10

Desgaste de Copa: Reemplace la copa cuando la herramienta de ranurado haya originado en la copa una depresión de 0,1 mm de profundidad o cuando el reborde de la copa haya sido reducido a la mitad de su espesor original.

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DE COPA		
	LATERALES DE LA COPA	EL CENTRO DE LA COPA	
MEDIDA TOMADA	mm	mm	
	1	1,958	1,956
	2	1,967	1,934
	3	1,959	1,955
	4	1,947	1,957
	5	1,963	1,990
6	1,922	1,982	
PROMEDIO	1,951	1,966	
MEDIDAS STANDARD	2,000	2,000	
ERROR	-0,049	-0,031	
ERROR DE DEPRESIÓN	-0,018 mm		



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



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3235-2023

Página 3 de 3

Desgaste del sujetador de Copa: Verificar que el pivote del sujetador de copa no se trate y que no este desgastado hasta el punto que permita más de 3 mm de movimiento lado a lado del punto más bajo de la copa

DESCRIPCIÓN	DESGASTE DEL SUJETADOR DE LA COPA	
	LADO IZQUIERDO	LADO DERECHO
MEDIDA TOMADA	mm	mm
	0,95	0,54

Desgaste de Leva: La leva no se desgastará a un punto tal que la copa descienda antes que el sujetador de la copa (manubrio de leva) pierda contacto con la leva.

DESGASTE DE LEVA

SI CUMPLE


Pie de Goma: El pie previene los rebotes en la base o deslizamiento en la superficie de trabajo. Reemplazar el pie de Goma cuando este rígido, agrietado o quebradizo por el tiempo.

PIE DE GOMA

SI CUMPLE

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 21. Horno de secado



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023

Página 1 de 5

Expediente : 275-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de emisión : 2023-09-08	
1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición : MEDIOS ISOTERMOS (HORNO)	
Marca : NO INDICA	
Modelo : PT-H136	
Número de Serie : S-0163	
Procedencia : NO INDICA	
Código de Identificación : NO INDICA	
Tipo de Indicador del Ind. : DIGITAL	
Alcance del Indicador : NO INDICA	
Resolución del Indicador : 0,1 °C	
Marca del Indicador : AUTCOMP	
Modo del Indicador : TCD	
Serie del Indicador : NO INDICA	
Tipo de indicador del seic. : DIGITAL	
Alcance del Selector : NO INDICA	
División de Escala : 0,1 °C	
Clase : NO INDICA	
Punto de calibración : 110 °C ± 5 °C	
Fecha de calibración : 2023-09-06	

3. Método de calibración

La calibración se realiza según la PC-018 "Procedimiento de calibración para medios isotermicos usando aire como medio conductor".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 2 de 5

5. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,6	26,5
Humedad relativa (%/hr)	75,0	74,0

6. Trazabilidad

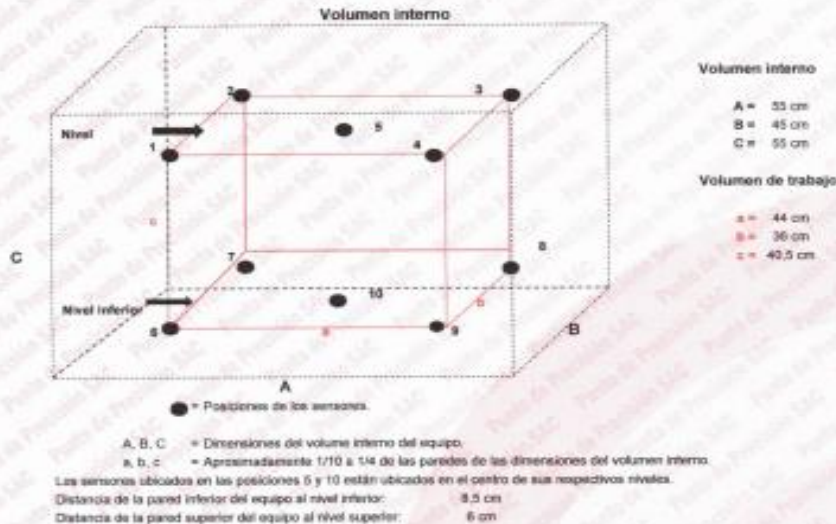
Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Patrón utilizado	N° de Certificado	Trazabilidad
Termómetro digital de 10 sensores termopares tipo T con una incertidumbre en el orden de 0,1 °C a 0,1 °C.	CT-1086-2023	TOTAL WEIGHT & SYSTEMS S.A.C.

7. Observaciones

- La incertidumbre de medición calculada (U), ha sido determinada apartir de la incertidumbre estándar de medición combinada, multiplicada por el factor de cobertura k=2. Este valor ha sido calculado para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.
- Se colocó una etiqueta adherido al instrumento de medición con la indicación "CALIBRADO".
- La carga para la prueba consistió en tazon de acero.
- Se seleccionó el selector del equipo en 110 °C, para obtener una temperatura de trabajo aproximada a 110 °C.

8. Ubicación dentro del volumen interno del equipo



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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 3 de 5

9. Resultados de la calibración

Temperaturas registradas en el punto de calibración : 110 °C ± 5 °C

Table with 13 columns: Tiempo (Min), Indicador del equipo (°C), 10 Posición (1-10), T. prom. (°C), and AT. (°C). It contains multiple rows of calibration data points.

Summary table with 11 columns: T. Promedio, T. Máximo, T. Mínimo, DTT, and Temperatura promedio general (°C). It provides statistical values for the calibration.

Tabla de resumen de resultados

Table with 3 columns: Magnitudes obtenidas, Valor (°C), and Incertidumbre expandida (°C). It lists various magnitudes and their corresponding values and uncertainties.



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

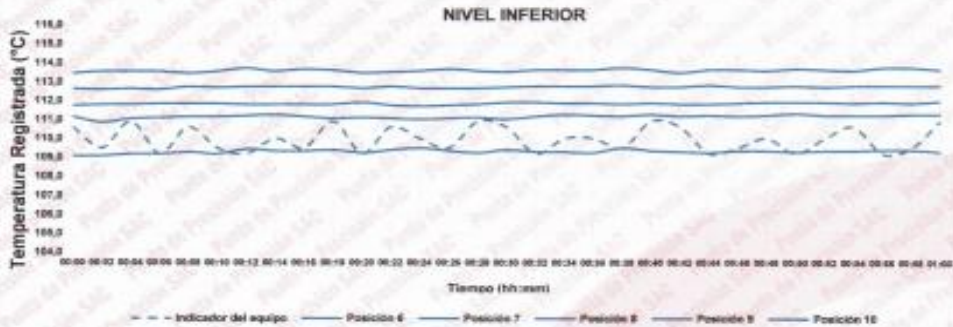
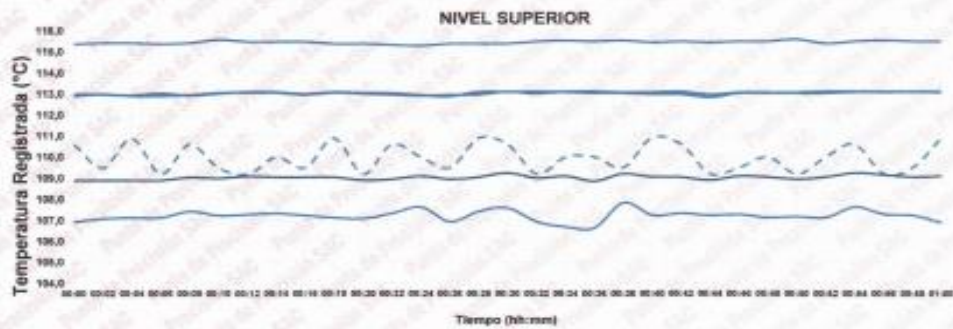


PUNTO DE PRECIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 4 de 5

10. Gráfico de resultados durante la calibración del equipo

TEMPERATURA DE TRABAJO 110 °C ± 5 °C



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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LT-517-2023
Página 3 de 5

Normenciatara


T. prom	: Temperatura promedio de los sensores por cada intervalo.
ΔT	: Diferencia entre máxima y mínima temperaturas en cada intervalo de tiempo.
T. Promedio	: Promedio de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Máximo	: La máxima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
T. Mínimo	: La mínima de las temperaturas convencionalmente verdaderas durante el tiempo total
DTT	: Desviación de temperatura en el tiempo.

Fotografía interna del equipo.



FIN DEL DOCUMENTO




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telef. 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.



ANEXO 22. Máquina de ensayo uniaxial lfp-711 - exp. 275



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.

Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Descripción del Equipo : MÁQUINA DE ENSAYO UNIAXIAL

Marca de Prensa : PERUTEST
Modelo de Prensa : PC-120
Serie de Prensa : 1132
Capacidad de Prensa : 120 t

Marca de indicador : NO INDICA
Modelo de indicador : NO INDICA
Serie de indicador : NO INDICA

Marca de Transductor : ZEMIC
Modelo de Transductor : YB15
Serie de Transductor : 1768

Bomba Hidraulica : ELÉCTRICA

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

4. Método de Calibración
La Calibración se realizó de acuerdo a la norma ASTM E4 .

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO O INFORME	TRAZABILIDAD
CELDA DE CARGA	AEP TRANSDUCERS	INF-LE 128-2022	UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
INDICADOR	HIGH WEIGHT		

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,8	27,8
Humedad %	79	79

7. Resultados de la Medición
Los errores de la prensa se encuentran en la página siguiente.

8. 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.

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.




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

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

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

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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-711-2023

Página : 2 de 2

TABLA N° 1

SISTEMA DIGITAL "A" kgf	SERIES DE VERIFICACIÓN (kgf)				PROMEDIO "B" kgf	ERROR Ep %	RPTBLD Rp %
	SERIE 1	SERIE 2	ERROR (1) %	ERROR (2) %			
10000	10030	10030	-0,30	-0,30	10030	-0,30	0,00
20000	20040	20040	-0,20	-0,20	20040	-0,20	0,00
30000	30060	30060	-0,20	-0,20	30060	-0,20	0,00
40000	40100	40100	-0,25	-0,25	40100	-0,25	0,00
50000	50130	50130	-0,26	-0,26	50130	-0,26	0,00
60000	60180	60180	-0,30	-0,30	60180	-0,30	0,00
70000	70200	70200	-0,29	-0,29	70200	-0,28	0,00

NOTAS SOBRE LA CALIBRACIÓN

1.- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100 \quad Rp = Error(2) - Error(1)$$

2.- La norma exige que Ep y Rp no excedan el 1,0 %

3.- Coeficiente Correlación : $R^2 = 1$

Ecuación de ajuste $y = 0,9968x + 17,101$

Donde: x : Lectura de la pantalla
y : Fuerza promedio (kgf)

GRÁFICO N° 1

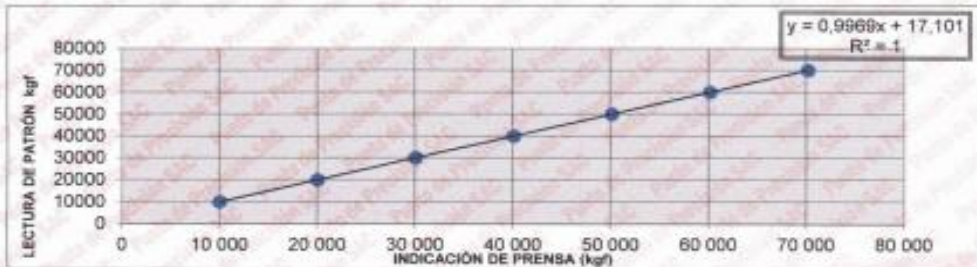
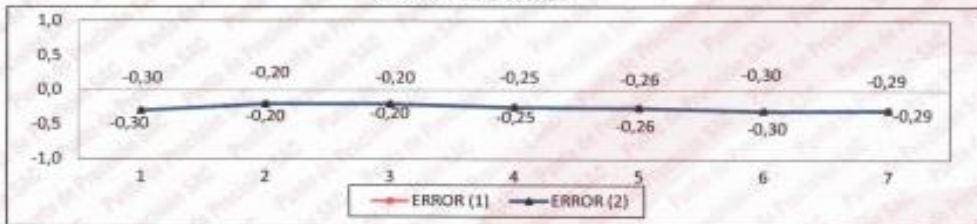


GRÁFICO DE ERRORES



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 PRECIÓN S.A.C.



ANEXO 23. Martillo de PROCTOR 10 lb



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3238-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : MARTILLO PROCTOR
Capacidad : 10 lb
Marca : NO INDICA
Modelo : GLS-4
Serie : 1020
Material : HIERRO
Color : PLATEADO

3. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

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	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM
REGLA	MITUTOYO	1AD-1577-2022	INACAL - DM
BALANZA	KERN	LM-002-2023	PUNTO DE PRECISIÓN

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,9	26,9
Humedad %	76	77

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

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.





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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3238-2023

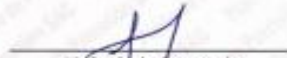
Página : 2 de 2

Resultados de Verificación

MEDICIONES	ALTURA DE CAIDA	PESO	DIÁMETRO DE CARA DE IMPACTO
	mm	g	mm
1	457	4540,23	50,73
2	456	4540,23	50,70
3	456	4540,23	50,73
4	457	4540,23	50,73
5	457	4540,23	50,81
6	457	4540,23	50,80
PROMEDIO	456,7	4540,23	50,75
ESTANDAR	457,2	4536,4	50,80
TOLERANCIA ±	1,3 mm	9 g	0,13 mm
ERROR	-0,5 mm	3,83 g	-0,05 mm

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 24. Molde PROCTOR 6 in



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3236-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de Medición : MOLDE PROCTOR 6"
Marca : NO INDICA
Modelo : GLS-3
Serie : 1022
Material : HIERRO
Color : PLATEADO

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
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

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	DM22-C-0234-2022	INACAL - DM

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,8
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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL-3236-2023

Página : 2 de 2

DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN POR EL MÉTODO DE MEDIDAS LINEALES



N° DE MEDICIONES	DIÁMETRO INTERIOR SUPERIOR	DIÁMETRO INTERIOR INFERIOR	ALTURA
	A mm	B mm	h mm
1	152,31	152,37	116,39
2	152,44	152,56	116,32
3	152,35	152,51	116,43
4	152,44	152,54	116,30
5	152,53	152,39	116,41
6	152,52	152,49	116,50
PROMEDIO	152,43	152,48	116,39
ESTANDAR	152,40	152,40	116,40
TOLERANCIAS (±)	0,70	0,70	0,50
ERROR	0,03	0,08	-0,01
VOLUMEN DETERMINADO POR MEDIDAS LINEALES	2125 cm ³		

FIN DEL DOCUMENTO



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



ANEXO 25. Pie de rey 150 mm



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3232-2023

Página: 1 de 3

Laboratorio PP

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : **INGEMAT GALLARDO S.A.C.**
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento : **PIE DE REY**
Tipo de Indicación : **DIGITAL**
Alcance de Indicación : **150 mm**
División mínima : **0,01 mm**
Marca : **INSIZE**
Modelo : **1108-150W**
Serie : **1002171715**
Precedencia : **NO INDICA**
Código de Identificación : **NO INDICA**

3. Lugar y fecha de Calibración
La calibración se realizó en AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD.
Fecha de calibración: 2023-09-06

4. Método de Calibración
La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012.* Procedimiento de calibración de pie de rey del Indecopi -SNM* Edición 5, 2012.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
JUEGO DE BLOQUES PATRÓN	INSIZE	LLA-C-012-2023	INACAL - DA
VARILLA PATRÓN	INSIZE	LLA-243-2023	INACAL - DA
ANILLO PATRÓN	INSIZE	LLA-242-2023	INACAL - DA
TERMOMETRO DE CONTACTO	NO INDICA	TD22-C-0675-2022	INACAL - DA

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,7
Humedad %	79,7	79,7

7. Observaciones
 - Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
 - La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado del 95 %
 - El instrumento tiene un error máximo permisible de $\pm 30 \mu\text{m}$, según DIN862



LABORATORIO
PUNTO DE PRECISIÓN
S.A.C.


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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
 www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
 PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3232-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (µm)
0,00	0,00	0

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patrón (mm)	Indicación del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (µm)
		Superior (mm)	Central (mm)	Inferior (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
20,00	20,000	20,00	20,00	20,00	20,000	0
50,00	50,000	50,00	50,01	50,01	50,007	6
60,00	60,000	60,00	60,01	60,01	60,007	6
80,00	80,000	80,01	80,00	80,01	80,007	6
100,00	100,000	100,00	100,00	100,00	100,000	0
120,00	120,000	120,00	120,01	120,01	120,007	7
150,00	150,000	150,01	150,01	150,01	150,010	10

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (µm)
120,00	10

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (µm)
150,00	0

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (S _{C,i}) (µm)
30,00	-3

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (S _{C,p}) (µm)
30,00	7



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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3232-2023

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

Valor Nominal (mm)	Error (L) (µm)
10.00	0

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Nominal (mm)	Error (J) (µm)
20.00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (K) (µm)
5.00	10



INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (10,72^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

Incertidumbre para L = 150 mm	12 µm
-------------------------------	-------

Fin del documento



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





ANEXO 26. Pie de rey 300 mm



PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3233-2023

Página: 1 de 3

Laboratorio PP

Expediente : 275-2023
 Fecha de emisión : 2023-09-06

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
 Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento : PIE DE REY
 Tipo de Indicación : DIGITAL
 Alcance de Indicación : 300 mm
 División mínima : 0,01 mm
 Marca : INSIZE
 Modelo : 1108-300W
 Serie : 2010171275
 Procedencia : NO INDICA
 Código de Identificación : NO INDICA

3. Lugar y fecha de Calibración
 La calibración se realizó en AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD.
 Fecha de calibración: 2023-09-06

4. Método de Calibración
 La calibración se efectuó por comparación directa según el PC-012 " Procedimiento de calibración de pie de rey del Indecopl -SNM" Edición 5 , 2012.

5. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
JUEGO DE BLOQUES PATRÓN	INSIZE	LLA-C-012-2023	INACAL - DA
BLOQUE PATRÓN	INSIZE	LLA-589-2022	INACAL - DA
BLOQUE PATRÓN	INSIZE	LLA-600-2022	INACAL - DA
VARILLA PATRÓN	INSIZE	LLA-243-2023	INACAL - DA
ARILLO PATRÓN	INSIZE	LLA-242-2023	INACAL - DA
TERMÓMETRO DE CONTACTO	NO INDICA	TD22-C-0675-2022	INACAL - DA

6. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	26,8	26,8
Humedad %	79,7	80,8

7. Observaciones
 - Se colocó una etiqueta adhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"
 - La incertidumbre de la medición ha sido calculada con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza aproximado del 95 %.



LABORATORIO
PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C


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

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

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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3233-2023

Página: 2 de 3

8. Resultados

ERROR DE REFERENCIA INICIAL

Valor Nominal (mm)	Promedio (mm)	Error (µm)
0,00	0,00	0

ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES

Valor Nominal (mm)	Valor Patrón (mm)	Indicación del Pie de Rey			Promedio (mm)	Error (µm)
		Superior (mm)	Central (mm)	Inferior (mm)		
0,00	0,000	0,00	0,00	0,00	0,000	0
20,00	20,000	20,00	20,00	20,00	20,000	0
50,00	50,000	50,00	50,01	50,01	50,007	8
100,00	100,000	100,00	100,00	100,01	100,003	3
150,00	150,000	150,01	150,01	150,01	150,010	10
200,00	199,999	200,00	200,00	200,01	200,003	4
250,00	250,000	250,02	250,01	250,01	250,013	14
300,00	300,000	300,00	300,00	300,01	300,003	3

ERROR CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL

Valor Nominal (mm)	Error (E) (µm)
250,00	10

ERROR DE REPETIBILIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (R) (µm)
250,00	0


ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (S _{C,i}) (µm)
30,00	-10

ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD

Valor Nominal (mm)	Error (S _{e,p}) (µm)
30,00	0




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 PRECIÓN S.A.C.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°LL-3233-2023

Página: 3 de 3

ERROR DE CONTACTO LINEAL

Valor Nominal (mm)	Error (L) (µm)
10,00	0

ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA

Valor Nominal (mm)	Error (J) (µm)
20,00	0

ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN DE INTERIORES

Valor Nominal (mm)	Error (K) (µm)
5,00	0




INCERTIDUMBRE DEL PIE DE REY

$$U (k=2) = (10,03^2 + 0,03^2 \times L^2)^{1/2} \mu\text{m}$$

incertidumbre para L = 300 mm	14 µm
-------------------------------	-------

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



ANEXO 27. Speedy lfp-710



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-710-2023

Página : 1 de 2

Expediente : 275-2023
Fecha de emisión : 2023-09-08

1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Equipo : SPEEDY

3. Instrumento de Medición : MANÓMETRO DE DETERMINADOR DE HUMEDAD

Alcance de Escala : 0 % H a 20 % H
División de Escala : 0,5 % H
Clase de Exactitud : NO INDICA
Marca de Manómetro : PERUTEST
Modelo de Manómetro : NO INDICA
Tipo de Manómetro : NO INDICA
Serie de Manómetro : NO INDICA
Posición de Trabajo : HORIZONTAL

Marca de Botella : NO INDICA
Modelo de Botella : NO INDICA
Serie de Botella : 1224
Procedencia de Botella : NO INDICA
Material de Botella : ALUMINIO

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.

4. Lugar y fecha de Calibración
AV. HUSARES DE JUNIN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
06 - SEPTIEMBRE - 2023

5. Método de Calibración
Calibración por comparación empleando manómetro certificado.

6. Trazabilidad

INSTRUMENTO	MARCA	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
MANOVACUÓMETRO	ADDITEL	PR23-C-0108-2023	INACAL - DM

7. Condiciones Ambientales

	INICIAL	FINAL
Temperatura °C	27,7	27,7
Humedad %	79	79

8. Observaciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"



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

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

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

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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LFP-710-2023

Página : 2 de 2

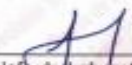
Resultados

LECTURA DEL MANÓMETRO DEL SPEEDY	LECTURA DEL PATRÓN	CORRECCIÓN
% Humedad	% Humedad	% Humedad
0	0,0	0,0
1	1,4	0,4
2	2,8	0,8
3	4,0	1,0
4	5,4	1,4
5	6,8	1,8
6	8,2	2,2
7	9,4	2,4
8	10,8	2,8
9	12,2	3,2
10	13,6	3,6
11	14,8	3,8
12	16,4	4,4
13	17,8	4,8
14	19,2	5,2
15	20,6	5,6
16	21,6	5,6
17	22,8	5,8
18	24,2	6,2
19	25,4	6,4
20	26,8	6,8

LA HUMEDAD CONVENCIONAL VERDADERA (HCV) RESULTA DE LA RELACIÓN
HCV = INDICACIÓN DEL MANÓMETRO DE SPEEDY + CORRECCIÓN

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

DEFIENDE LA RESPONSABILIDAD DEL PRESENTE DOCUMENTO CON AUTENTICIDAD EL PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



ANEXO 28. Tamiz 2 1-2 in



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 1 de 3

Expediente	275-2023
Fecha de emisión	2023-09-08
1. Solicitante	INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
2. Instrumento de medición	TAMIZ
Marca	GRAN TEST
Modelo	NO INDICA
Número de serie	89085
Valor de abertura	63 mm
N° de Tamiz	2 12 in.
Diametro del alambre	5,5 mm
Material	ACERO INOXIDABLE
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO
Fecha de calibración	2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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


3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD




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





Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%rh)	75	75

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023

Página 2 de 3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 µm.	DM23-C-0017-2023

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del torniz, se realizó 4 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del stambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	63,00	63,37	0,37	0,02	1,69
Vertical		63,41	0,41	0,02	1,69

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	65,440	63,409	---	0,052
Vertical		63,499		0,052

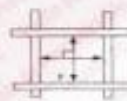
	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	5,60	5,03	-0,57	0,07
Vertical		4,99	-0,61	0,06

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	6,40	5,12	4,80	4,97
Vertical		5,04		4,94

Mediciones verticales



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del torniz



[Signature]
Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152831

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

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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3210-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 63 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 63 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
63,30	63,41	63,36	63,41	—	—	63,31	63,36	63,50	63,47	—	—

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 29. Tamiz 1-2 in



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 90385	
Valor de abertura	: 12,5 mm	
N° de Tamiz	: 1/2 in.	
Diametro del alambre	: 2,5 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023
Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,5	26,5
Humedad relativa (%hr)	75	75

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm.	DM22-C-0234-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tarz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del estambre

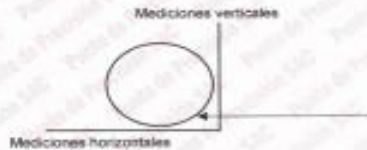
8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	12,500	12,462	-0,038	0,002	0,346
Vertical		12,505	0,005	0,002	0,346

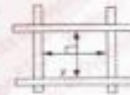
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	13,250	12,738	0,258	0,111
Vertical		12,675		0,105

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	2,500	2,477	-0,023	0,018
Vertical		2,489	-0,011	0,018

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	2,900	2,490	2,100	2,470
Vertical		2,500		2,480



Placa grabada y/o Indicaciones técnicas del tarz



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3217-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 12,5 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 12,5 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
12,523	12,424	12,411	12,506	12,404	12,345	12,458	12,451	12,350	12,451	12,382	12,470
12,424	12,424	12,523	12,346	12,404	12,411	12,374	12,470	12,886	12,571	12,436	12,489
12,738	12,712	12,436	12,411	12,327	12,601	12,411	12,666	12,875	12,508	12,620	12,500
12,523	12,436	12,345	12,424	12,424	12,523	12,287	12,440	12,374	12,470	12,886	12,571
12,346	12,404	12,411	12,738	12,411	12,506	12,436	12,489	12,411	12,886	12,875	12,506

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 30. Tamiz 1 1-2 in

Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 1 de 3

Expediente	276-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
Fecha de emisión	2023-09-06	
1. Solicitante	INGEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Dirección	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	TAMIZ	
Marca	GRAN TEST	
Modelo	NO INDICA	
Número de serie	90386	
Valor de abertura	37,5 mm	
N° de Tamiz	1 1/2 in.	
Diametro del alambre	4,5 mm	
Material	ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO	
Fecha de calibración	2023-09-06	
3. Método de calibración	La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	

LABORATORIO
PUNTO DE PRECISIÓN
S.A.C.

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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%)	75	75

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Placa de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 µm.	DM23-C-0017-2023

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 12 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

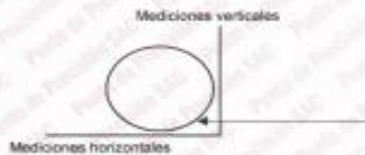
8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	37,50	37,58	0,18	0,02	1,01
Vertical		37,54	0,34	0,02	1,01

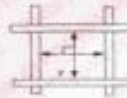
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	38,170	38,051	---	0,259
Vertical		38,231	---	0,193

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	4,50	4,47	-0,03	0,04
Vertical		4,47	-0,03	0,03

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	5,20	4,65	3,80	4,64
Vertical		4,55		4,64



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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

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

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

REPUBLICA DE PERÚ - OFICINA NACIONAL DE ESTE DOCUMENTO EN ALIMENTACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3212-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 37,5 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 37,5 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
37,73	37,37	37,63	37,65	37,37	38,05	37,75	38,08	37,78	38,02	37,77	37,50
37,90	37,53	37,50	38,02	37,36	37,60	37,74	37,84	37,53	37,67	37,81	38,23

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 31. Tamiz 1-2 in

 Laboratorio PP	PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023	
Página 1 de 3	
Expediente : 275-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de emisión : 2023-09-08	
1. Solicitante : INGEMAT GALLARDO S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición : TAMIZ	
Marca : GRAN TEST	
Modelo : NO INDICA	
Número de serie : 88513	
Valor de abertura : 25 mm	
N° de Tamiz : 1,00 in.	
Diámetro del alambre : 3,55 mm	
Material : ACERO INOXIDABLE	
Procedencia : NO INDICA	
Identificación : NO INDICA	
Ubicación : LABORATORIO	
Fecha de calibración : 2023-09-08	
3. Método de calibración La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
	 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	



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	75

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm.	DM22-C-0234-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 24 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

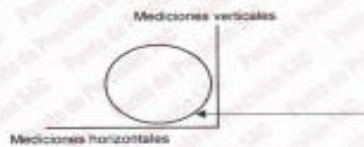
8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	25,000	24,991	-0,009	0,002	0,682
Vertical		24,973	-0,027	0,002	0,682

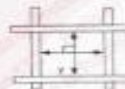
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	25,240	25,254	-	0,159
Vertical		25,128		0,071

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	3,500	3,448	-0,102	0,016
Vertical		3,454	-0,096	0,016

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	4,100	3,460	3,000	3,430
Vertical		3,470		3,440



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz.



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3213-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 25 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 25 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
25,075	25,254	24,997	25,058	24,997	24,640	24,879	25,128	25,021	25,050	24,904	24,971
25,247	24,879	24,913	24,976	25,085	24,618	24,924	24,982	24,976	24,932	24,951	24,843
25,178	24,858	24,951	25,145	24,838	24,954	24,964	24,879	25,090	24,984	24,951	25,097
25,199	24,954	24,879	24,913	24,876	25,065	24,997	25,050	24,824	24,982	24,976	24,932

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 32. Tamiz 1-4 in



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3218-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	
Fecha de emisión	: 2023-09-06	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 88568	
Valor de abertura	: 6,3 mm	
N° de Tamiz	: 14 in.	
Diámetro del alambre	: 1,8 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-06	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3218-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,6	26,6
Humedad relativa (%hr)	75	75

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-OM	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm.	DM22-C-0234-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del torniz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	6,300	6,307	0,007	0,002	0,178
Vertical		6,321	0,021		

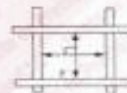
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	6,760	6,522	0,149	0,072
Vertical		6,450		0,081

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	1,800	1,953	0,153	0,017
Vertical		1,964	0,164	0,017

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	2,100	1,970	1,500	1,940
Vertical		1,990		1,950



Placa grabada y/o
Indicaciones físicas del torniz.



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

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

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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3218-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 6,3 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 6,3 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
6,213	6,299	6,207	6,207	6,317	6,299	6,388	6,431	6,179	6,359	6,255	6,236
6,299	6,320	6,306	6,339	6,308	6,346	6,317	6,365	6,317	6,213	6,365	6,390
6,248	6,186	6,522	6,417	6,189	6,354	6,450	6,220	6,354	6,445	6,365	6,346
6,415	6,365	6,317	6,299	6,299	6,320	6,308	6,299	6,236	6,317	6,365	6,317
6,308	6,339	6,308	6,346	6,248	6,299	6,213	6,365	6,390	6,450	6,220	6,179

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 33. Tamiz 2 in



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023

Página 1 de 3

Expediente	275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
Fecha de emisión	2023-09-08	
1. Solicitante	INGEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Dirección	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	TAMIZ	
Marca	GRAN TEST	
Modelo	NO INDICA	
Número de serie	86821	
Valor de abertura	50 mm	
N° de Tamiz	2 in.	
Diametro del alambre	5 mm	
Material	ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO	
Fecha de calibración	2023-09-08	
3. Método de calibración	La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	





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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telef. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	75

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 14,6 μ m.	DM23-C-0017-2023

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tornillo, se realizó 5 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

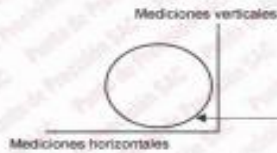
8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	50,00	50,10	0,10	0,02	1,34
Vertical		50,13	0,13	0,02	1,34

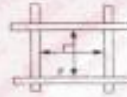
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	52,060	50,350	—	0,218
Vertical		50,340		0,129

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	5,00	4,97	-0,03	0,02
Vertical		4,99	-0,01	0,03

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	5,80	4,98	4,30	4,98
Vertical		5,01		4,98



Placa grabada y/o indicaciones físicas del tornillo



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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3211-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 50 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 50 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
48,95	50,35	49,93	50,53	49,95	---	50,00	50,07	50,10	50,16	50,34	---

FIN DEL DOCUMENTO




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





ANEXO 34. Tamiz 3 in



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 92340	
Valor de abertura	: 75 mm	
N° de Tamiz	: 3 in.	
Diámetro del alambre	: 6,3 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-06	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD



LABORATORIO
PUNTO DE PRECISIÓN
S.A.C.



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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%HR)	75	75

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
KOSSODO METROLOGÍA S.A.C.	Plie de rey con una incertidumbre máxima de 14,8 μ m.	DM23-C-0017-2023

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 2 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	75,00	75,31	0,31	0,02	2,00
Vertical		75,08	0,08	0,02	2,00

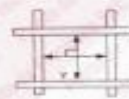
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	77,780	75,538	—	0,325
Vertical		75,218		0,198

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	6,30	6,31	0,01	0,04
Vertical		6,30	0,00	0,03

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	7,20	6,33		6,30
Vertical		6,31	5,40	6,29



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3209-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
75,08	75,54	—	—	—	—	74,94	75,22	—	—	—	—

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 35. Tamiz 3 – 4 in



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIACIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-06	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>PUNTO DE PRECIACIÓN 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.</p>
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 96576	
Valor de abertura	: 19 mm	
N° de Tamiz	: 34 in.	
Diametro del alambre	: 3,15 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-06	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Losyza Capcha
Reg. CIP N° 152831

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 PRECIACIÓN S.A.C.



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023
Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	75

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Placa de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm	DM22-C-0234-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

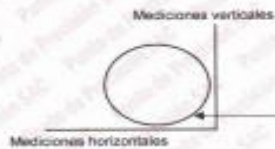
8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	19,000	19,990	-0,010	0,002	0,522
Vertical		19,982	-0,018		

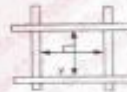
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	20,010	19,165	0,393	0,140
Vertical		19,154		0,162

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	3,150	2,967	-0,183	0,018
Vertical		2,971	-0,179	0,018

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	3,600	2,980	2,700	2,960
Vertical		2,990		2,960



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loyza Capcha
Reg. CIP N° 152831

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

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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3214-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 19 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 19 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
18,559	18,868	19,158	19,053	19,147	19,014	18,840	19,009	19,047	19,060	19,027	19,060
19,027	18,740	18,867	19,130	18,921	19,185	18,542	19,057	19,114	18,893	18,874	19,113
19,027	19,047	18,911	18,896	19,053	18,935	19,154	18,892	19,082	19,073	19,027	19,063
18,978	18,155	19,027	18,740	18,857	19,130	19,149	18,947	19,027	19,060	18,542	19,067
18,921	18,185	19,027	19,047	18,911	19,053	19,114	18,893	18,874	19,113	18,892	19,082

FIN DEL DOCUMENTO




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





ANEXO 36. Tamiz 3-8 in

**Laboratorio PP**

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes. PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 96859	
Valor de apertura	: 9,5 mm	
N° de Tamiz	: 36 in.	
Diámetro del alambre	: 2,24 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	
3. Método de calibración	La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	




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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PF

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,4	26,4
Humedad relativa (%hr)	74	74

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pa de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm	DM2-C-0234-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

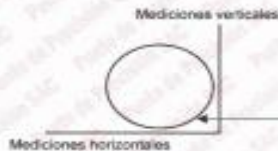
8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	9,500	9,482	-0,018	0,002	0,295
Vertical		9,482	-0,018	0,002	0,295

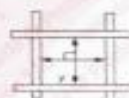
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	10,110	9,661	0,211	0,133
Vertical		9,661		0,139

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	2,240	2,209	-0,031	0,018
Vertical		2,204	-0,036	0,017

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	2,600	2,220	1,900	2,190
Vertical		2,230		2,180



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3216-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 9,5 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 9,5 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
9,460	9,441	9,563	9,460	9,441	9,530	9,516	9,526	9,355	9,660	9,441	9,572
9,216	9,645	9,390	9,681	9,319	9,596	9,365	9,661	9,469	9,560	9,606	9,307
9,606	9,390	9,369	9,606	9,595	9,423	9,550	9,383	9,611	9,325	9,154	9,632
9,572	9,321	9,216	9,645	9,380	9,681	9,315	9,653	9,355	9,661	9,469	9,550
9,319	9,395	9,506	9,390	9,399	9,606	9,606	9,307	9,550	9,383	9,611	9,325

PPV DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 37. Tamiz 5-8 in



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marco	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 77267	
Valor de abertura	: 16 mm	
N° de Tamiz	: 56 in.	
Diámetro del alambre	: 3,15 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	

3. Método de calibración

La calibración se realizó mediante comparación directa según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"

4. Lugar de calibración

AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023
Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	25,8	25,8
Humedad relativa (%hr)	75	74

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Micrómetro de interiores de 1 µm.	LLA-610-2022
KOSSODO METROLOGIA S.A.C.	Pie de rey con una incertidumbre máxima de 9,7 µm.	DM22-C-0234-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	16,000	16,042	0,042	0,002	0,441
Vertical		16,045	0,045		

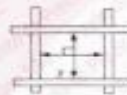
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	16,890	16,252	0,335	0,121
Vertical		16,244		0,120

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	3,150	2,971	-0,179	0,016
Vertical		2,956	-0,194	

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	3,600	2,980	2,700	2,960
Vertical		2,970		2,940



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz:



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.



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3215-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 16 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 16 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
15,912	16,075	16,087	16,228	15,904	16,137	16,075	15,740	16,167	16,870	16,176	16,090
16,143	16,003	16,904	16,038	16,038	16,352	16,861	16,003	16,244	16,043	16,090	16,075
15,922	16,016	16,109	15,940	16,063	16,016	16,063	15,869	16,067	16,161	16,067	16,026
15,966	15,832	16,904	16,137	16,143	16,003	16,137	16,026	15,870	16,176	16,090	15,861
15,904	16,038	16,038	16,352	15,822	16,067	16,003	16,244	16,043	16,090	16,075	16,053

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 38. Tamiz n° 4



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizarán las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INDEMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 97552	
Valor de abertura	: 4.75 mm	
N° de Tamiz	: No. 4	
Diametro del alambre	: 1.8 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,7	26,7
Humedad relativa (%hr)	72	72

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 30 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	4,750	4,743	-0,007	0,002	0,135
Vertical		4,648	-0,102	0,002	0,135

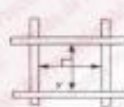
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	5,120	4,982	0,118	0,180
Vertical		4,765		0,072

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	1,600	1,535	-0,065	0,005
Vertical		1,548	-0,052	0,004

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	1,900	1,556	1,300	1,515
Vertical		1,564		1,528



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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





PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3219-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 4,75 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 4,75 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
4,744	4,765	4,573	4,664	4,982	4,891	4,593	4,647	4,570	4,664	4,551	4,570
4,860	4,458	4,419	4,850	4,815	4,881	4,673	4,744	4,719	4,673	4,559	4,586
4,440	4,744	4,910	4,752	4,920	4,660	4,582	4,673	4,685	4,752	4,765	4,744
4,559	4,744	4,982	4,891	4,860	4,458	4,893	4,707	4,551	4,570	4,673	4,744
4,419	4,860	4,615	4,891	4,440	4,744	4,719	4,673	4,559	4,566	4,582	4,673

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 39. Tamiz n° 8



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INGMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 91278	
Valor de abertura	: 2,36 mm	
N° de Tamiz	: No. 8	
Diámetro del alambre	: 1 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023
Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	20,7	20,7
Humedad relativa (%hr)	72	72

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Placa microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tarz, se realizó 40 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	2,360	2,171	-0,189	0,002	0,009
Vertical		2,190	-0,170	0,002	0,009

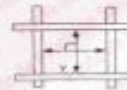
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	2,590	2,190	0,071	0,018
Vertical		2,248		0,038

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	1,000	0,959	-0,041	0,003
Vertical		0,920	-0,080	0,003

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	1,150	0,959	0,800	0,952
Vertical		0,936		0,904



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tarz.



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3220-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 2,36 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 2,36 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
2,156	2,158	2,197	2,150	2,197	2,156	2,245	2,158	2,165	2,190	2,245	2,245
2,158	2,154	2,197	2,198	2,189	2,159	2,243	2,158	2,155	2,167	2,168	2,155
2,155	2,168	2,167	2,159	2,158	2,156	2,246	2,247	2,248	2,245	2,159	2,155
2,195	2,157	2,189	2,195	2,196	2,159	2,160	2,187	2,158	2,243	2,160	2,166
2,158	2,159	2,155	2,195	2,156	2,158	2,165	2,187	2,158	2,190	2,158	2,155
2,158	2,159	2,157	2,156	2,189	2,158	2,245	2,168	2,190	2,248	2,158	2,166
2,158	2,189	2,198	2,166	—	—	2,166	2,158	2,159	2,245	—	—

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Luis Loayza Capcha
 Reg. CIP N° 152831



ANEXO 40. Tamiz n° 10

 Laboratorio PP	PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023	
Página 1 de 3	
Expediente : 275-2023	La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.
Fecha de emisión : 2023-09-06	Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
1. Solicitante : INGENAT GALLARDO S.A.C.	Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.
Dirección : AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	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.
2. Instrumento de medición : TAMIZ	
Marca : GRAN TEST	
Modelo : NO INDICA	
Número de serie : 87234	
Valor de abertura : 2 mm	
N° de Tamiz : No. 10	
Diámetro del alambre : 0,9 mm	
Materia : ACERO INOXIDABLE	
Procedencia : NO INDICA	
Identificación : NO INDICA	
Ubicación : LABORATORIO	
Fecha de calibración : 2023-09-06	
3. Método de calibración La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
	 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	



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISSION S.A.C.
LABORATORIO DE CALIBRACION

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL-3221-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,7	26,7
Humedad relativa (%hr)	74	74

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-OM	Redicula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce
- Para la calibración del tamiz, se realizó 50 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	2,000	2,002	0,002	0,002	0,059
Vertical		2,023	0,023	0,002	0,059

	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	2,200	2,034	0,064	0,025
Vertical		2,160		0,022

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	0,900	0,879	-0,021	0,003
Vertical		0,874	-0,026	0,003

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	1,040	0,888	0,770	0,857
Vertical		0,889		0,864



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152831

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

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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3221-2023


Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 2 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 2 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
2,023	1,975	2,031	1,957	2,023	1,967	2,007	2,023	2,007	2,015	2,031	2,023
2,023	1,976	2,031	1,976	2,030	2,034	2,008	2,023	2,007	2,014	2,015	2,031
2,021	1,966	1,976	1,974	2,034	2,031	2,034	2,031	2,006	2,006	2,160	2,030
1,982	1,989	1,976	1,975	1,966	2,031	2,031	2,024	2,005	2,023	2,030	2,007
1,974	2,023	1,967	2,031	1,986	2,031	2,024	2,007	2,031	2,008	2,031	2,031
1,966	1,975	2,034	1,967	1,976	2,034	2,023	2,031	2,023	2,024	2,015	2,031
2,034	1,976	2,034	2,031	1,967	2,030	2,014	2,015	2,014	2,023	2,023	2,031
2,030	1,975	2,023	1,976	2,023	2,023	2,007	2,007	2,031	2,005	2,031	2,031
2,021	2,031	---	---	---	---	2,031	2,006	---	---	---	---

FIN DEL DOCUMENTO




 Jefe de Laboratorio
 Ing. Lus Coayza Capcha
 Reg. CP N° 152631



ANEXO 41. Tamiz n° 16



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INDEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 8024E	
Valor de apertura	: 1,18 mm	
N° de Tamiz	: No. 16	
Diametro del alambre	: 0,63 mm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3222-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,7	26,7
Humedad relativa (%hr)	75	75

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 80 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)	Error máximo permitido (mm)
Horizontal	1,180	1,176	-0,004	0,002	0,036
Vertical		1,156	-0,024	0,002	0,036

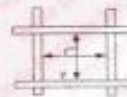
	Abertura máxima permitida (mm)	Abertura máxima encontrada (mm)	Máxima desviación permitida (mm)	Desviación estándar encontrada (mm)
Horizontal	1,320	1,214	0,045	0,013
Vertical		1,206		0,031

	Valor nominal del diámetro (mm)	Promedio de mediciones (mm)	Error encontrado (mm)	Incertidumbre de medición (mm)
Horizontal	0,630	0,589	-0,041	0,002
Vertical		0,509	-0,021	0,002

	Diámetro Máximo permitido (mm)	Diámetro Máximo encontrado (mm)	Diámetro Mínimo permitido (mm)	Diámetro Mínimo encontrado (mm)
Horizontal	0,720	0,595	0,540	0,585
Vertical		0,619		0,503



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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.



PUNTO DE PRECISSION S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACION

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL-3223-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 1,18 mm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 1,16 mm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de mm						Las mediciones se realizaron en las unidades de mm					
1,166	1,206	1,174	1,174	1,214	1,174	1,182	1,206	1,190	1,142	1,103	1,119
1,166	1,168	1,167	1,174	1,175	1,165	1,115	1,184	1,194	1,152	1,164	1,166
1,178	1,179	1,175	1,174	1,164	1,166	1,204	1,115	1,119	1,141	1,105	1,178
1,167	1,201	1,174	1,165	1,166	1,167	1,165	1,164	1,119	1,115	1,206	1,116
1,174	1,166	1,166	1,174	1,175	1,174	1,182	1,166	1,178	1,141	1,194	1,119
1,167	1,167	1,168	1,206	1,174	1,174	1,178	1,164	1,164	1,166	1,119	1,204
1,178	1,166	1,166	1,166	1,167	1,201	1,178	1,115	1,204	1,119	1,152	1,119
1,175	1,167	1,174	1,201	1,174	1,174	1,166	1,166	1,152	1,184	1,119	1,164
1,174	1,164	1,166	1,179	1,166	1,174	1,115	1,141	1,105	1,182	1,119	1,141
1,167	1,214	1,174	1,165	1,201	1,175	1,166	1,166	1,204	1,141	1,166	1,166
1,174	1,174	1,174	1,164	1,167	1,175	1,190	1,105	1,115	1,182	1,190	1,164
1,174	1,178	1,179	1,214	1,167	1,201	1,164	1,194	1,204	1,103	1,166	1,164
1,178	1,166	1,174	1,164	1,178	1,166	1,142	1,164	1,141	1,166	1,206	1,166
1,179	1,205	---	---	---	---	1,119	1,119	---	---	---	---

FIN DEL DOCUMENTO



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



ANEXO 42. Tamiz n° 20

 Laboratorio PP	PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACIÓN
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023	
Página 1 de 3	
Expediente Fecha de emisión	275-2023 2023-09-08
1. Solicitante	INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
2. Instrumento de medición	TAMIZ
Marcas	GRAN TEST
Modelo	NO INDICA
Número de serie	94629
Valor de abertura	850 µm
N° de Tamiz	No. 20
Diámetro del alambre	500 µm
Material	ACERO INOXIDABLE
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO
Fecha de calibración	2023-09-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

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

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

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



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023
Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,7	26,7
Humedad relativa (%hr)	76	76

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 80 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	850,0	816,2	-33,8	4,1	26,2
Vertical		860,3	10,3	3,7	26,2

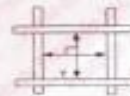
	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	964,00	833,96	-36,25	15,96
Vertical		880,96		13,60

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	500,0	462,5	-37,5	2,2
Vertical		463,5	-36,5	2,3

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	580,0	468,0	430,0	450,0
Vertical		476,0		450,0



Pieza grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3223-2023

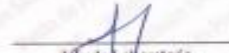
Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 850 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 850 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
817,0	793,0	825,0	833,0	793,0	806,0	881,0	873,0	865,0	825,0	846,0	841,0
825,0	777,0	817,0	818,0	825,0	798,0	857,0	873,0	873,0	873,0	881,0	857,0
833,0	834,0	826,0	824,0	825,0	810,0	873,0	864,0	845,0	846,0	841,0	873,0
825,0	817,0	798,0	817,0	825,0	817,0	865,0	865,0	864,0	873,0	873,0	846,0
824,0	825,0	825,0	809,0	817,0	809,0	845,0	865,0	873,0	864,0	846,0	857,0
824,0	817,0	806,0	833,0	793,0	817,0	881,0	857,0	841,0	865,0	873,0	864,0
793,0	777,0	825,0	834,0	817,0	798,0	845,0	846,0	857,0	846,0	864,0	857,0
826,0	833,0	806,0	833,0	793,0	825,0	873,0	864,0	857,0	873,0	857,0	841,0
825,0	825,0	777,0	777,0	833,0	826,0	881,0	846,0	846,0	881,0	864,0	873,0
777,0	825,0	824,0	834,0	825,0	817,0	865,0	846,0	865,0	846,0	857,0	873,0
826,0	793,0	834,0	834,0	798,0	825,0	857,0	841,0	857,0	873,0	873,0	881,0
833,0	810,0	793,0	826,0	824,0	817,0	881,0	846,0	865,0	846,0	846,0	865,0
817,0	826,0	833,0	825,0	834,0	793,0	865,0	825,0	857,0	841,0	873,0	865,0
824,0	826,0	—	—	—	—	873,0	873,0	—	—	—	—

FIN DEL DOCUMENTO




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



ANEXO 43. Tamiz n° 30



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

Página 1 de 3

Expediente	275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Fecha de emisión	2023-09-08	
1. Solicitante	INGEMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	TAMIZ	
Marca	GRAN TEST	
Modelo	NO INDICA	
Número de serie	96434	
Valor de abertura	800 μ m	
N° de Tamiz	No. 30	
Diametro del alambre	400 μ m	
Material	ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	NO INDICA	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO	
Fecha de calibración	2023-09-08	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,8	26,8
Humedad relativa (%/r)	77	77

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Redicula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 100 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

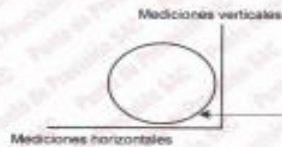
8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	600,0	606,1	6,1	2,7	19,0
Vertical		610,5	10,5	2,8	19,0

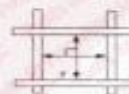
	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	691,00	626,96	28,06	9,20
Vertical		626,96		11,07

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	400,0	376,2	-21,8	2,1
Vertical		376,7	-20,3	2,4

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	460,0	389,0	340,0	366,0
Vertical		397,0		357,0



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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

Av. Los Ángeles 853 - LIMA 42 - Telf. 292-5106

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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3224-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 600 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 600 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
595.0	603.0	627.0	611.0	603.0	603.0	611.0	627.0	603.0	619.0	587.0	619.0
587.0	611.0	611.0	611.0	611.0	619.0	611.0	619.0	587.0	619.0	619.0	611.0
619.0	595.0	603.0	611.0	611.0	627.0	611.0	595.0	611.0	619.0	619.0	611.0
611.0	619.0	611.0	627.0	595.0	619.0	627.0	603.0	611.0	611.0	611.0	603.0
611.0	595.0	603.0	603.0	603.0	603.0	603.0	603.0	627.0	619.0	595.0	611.0
603.0	611.0	619.0	603.0	603.0	603.0	603.0	619.0	611.0	619.0	619.0	619.0
603.0	611.0	603.0	603.0	619.0	611.0	611.0	627.0	611.0	611.0	595.0	619.0
611.0	603.0	611.0	611.0	619.0	611.0	619.0	603.0	603.0	595.0	587.0	611.0
603.0	587.0	603.0	619.0	603.0	603.0	603.0	587.0	603.0	619.0	611.0	603.0
603.0	611.0	611.0	603.0	627.0	595.0	587.0	627.0	619.0	619.0	603.0	619.0
627.0	611.0	595.0	603.0	595.0	611.0	611.0	611.0	619.0	619.0	619.0	619.0
603.0	611.0	587.0	603.0	619.0	619.0	627.0	619.0	619.0	611.0	595.0	619.0
619.0	619.0	603.0	611.0	619.0	603.0	619.0	611.0	619.0	611.0	619.0	603.0
611.0	611.0	595.0	595.0	611.0	595.0	595.0	619.0	595.0	627.0	627.0	611.0
611.0	603.0	611.0	603.0	611.0	611.0	627.0	587.0	595.0	619.0	619.0	619.0
619.0	603.0	619.0	611.0	611.0	611.0	611.0	603.0	619.0	603.0	587.0	603.0
627.0	595.0	603.0	611.0	---	---	603.0	611.0	619.0	611.0	---	---

FIN DEL DOCUMENTO



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



ANEXO 44. Tamiz n° 40



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 1 de 3

Expediente	275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Fecha de emisión	2023-09-08	

1. Solicitante	INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD

2. Instrumento de medición	TAMIZ
Marca	GRAN TEST
Modelo	NO INDICA
Número de serie	90774
Valor de abertura	425 μ m
N° de Tamiz	No. 40
Diámetro del estambre	280 μ m
Material	ACERO INOXIDABLE
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO
Fecha de calibración	2023-09-06

3. Método de calibración	La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".
4. Lugar de calibración	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023
Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	26,9	26,9
Humedad relativa (%Hr)	77	77

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Redicula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 120 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	425,0	384,7	-40,3	5,1	14,0
Vertical		396,1	-28,9	2,7	14,0

	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	495,00	427,97	22,43	25,45
Vertical		412,97		9,38

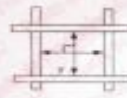
	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	280,0	264,2	-15,8	1,9
Vertical		256,6	6,6	2,0

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	320,0	270,0	240,0	254,0
Vertical		294,0		278,0

Mediciones verticales



Placa grabada y/o Indicaciones físicas del tamiz.



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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3225-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 425 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 425 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
365,0	413,0	420,0	341,0	405,0	373,0	381,0	381,0	381,0	389,0	389,0	413,0
365,0	397,0	426,0	341,0	389,0	373,0	397,0	405,0	397,0	397,0	397,0	397,0
385,0	397,0	420,0	383,0	397,0	373,0	389,0	405,0	405,0	405,0	413,0	397,0
397,0	365,0	383,0	389,0	420,0	365,0	397,0	397,0	397,0	381,0	413,0	413,0
395,0	341,0	373,0	397,0	365,0	363,0	405,0	397,0	381,0	381,0	387,0	413,0
420,0	397,0	386,0	373,0	373,0	397,0	397,0	381,0	381,0	405,0	381,0	413,0
420,0	389,0	420,0	397,0	405,0	413,0	397,0	381,0	381,0	405,0	397,0	397,0
420,0	397,0	365,0	397,0	405,0	385,0	405,0	405,0	405,0	381,0	405,0	405,0
373,0	413,0	365,0	420,0	373,0	397,0	405,0	381,0	405,0	397,0	369,0	381,0
365,0	341,0	341,0	373,0	389,0	365,0	389,0	397,0	397,0	405,0	405,0	381,0
420,0	365,0	373,0	373,0	405,0	426,0	413,0	389,0	397,0	397,0	397,0	413,0
397,0	373,0	385,0	341,0	341,0	385,0	413,0	381,0	397,0	397,0	405,0	397,0
341,0	385,0	385,0	397,0	373,0	385,0	397,0	405,0	405,0	381,0	397,0	397,0
365,0	373,0	420,0	397,0	420,0	341,0	397,0	389,0	397,0	389,0	397,0	381,0
397,0	426,0	365,0	397,0	365,0	385,0	405,0	389,0	397,0	389,0	389,0	405,0
397,0	420,0	397,0	420,0	426,0	341,0	397,0	381,0	389,0	405,0	389,0	397,0
373,0	365,0	365,0	413,0	389,0	341,0	397,0	381,0	397,0	405,0	389,0	405,0
397,0	341,0	426,0	341,0	413,0	405,0	389,0	389,0	397,0	397,0	397,0	389,0
397,0	389,0	341,0	420,0	397,0	365,0	397,0	389,0	413,0	405,0	387,0	397,0
365,0	373,0	387,0	397,0	413,0	413,0	405,0	397,0	397,0	397,0	389,0	397,0

FIN DEL DOCUMENTO



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



ANEXO 45. Tamiz n° 50



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3226-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-06	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 89795	
Valor de abertura	: 300 μm	
N° de Tamiz	: No. 50	
Diametro del alambre	: 200 μm	
Materia	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-06	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





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



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,0	27,0
Humedad relativa (%hr)	77	77

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 180 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	300,0	318,9	18,9	2,9	10,4
Vertical		306,9	6,9	2,4	10,4

	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	358,00	329,97	18,15	12,79
Vertical		323,97		8,29

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	200,0	193,3	-6,7	1,9
Vertical		198,7	-1,3	2,0

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	230,0	205,0	170,0	187,0
Vertical		210,0		188,0



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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LI-3226-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 300 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 300 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
330,0	284,0	324,0	330,0	296,0	318,0	312,0	296,0	296,0	301,0	290,0	301,0
318,0	324,0	312,0	324,0	324,0	313,0	307,0	318,0	301,0	312,0	313,0	313,0
320,0	296,0	324,0	318,0	318,0	312,0	307,0	324,0	318,0	307,0	301,0	318,0
318,0	330,0	318,0	324,0	330,0	324,0	312,0	301,0	301,0	318,0	318,0	307,0
318,0	318,0	324,0	330,0	296,0	318,0	318,0	307,0	318,0	318,0	307,0	301,0
318,0	320,0	318,0	324,0	312,0	312,0	301,0	318,0	301,0	307,0	318,0	296,0
330,0	318,0	318,0	324,0	284,0	284,0	301,0	307,0	301,0	301,0	313,0	313,0
320,0	330,0	284,0	324,0	324,0	318,0	312,0	312,0	307,0	290,0	318,0	296,0
318,0	296,0	324,0	324,0	330,0	330,0	296,0	296,0	301,0	312,0	290,0	301,0
324,0	318,0	318,0	330,0	312,0	318,0	296,0	318,0	312,0	312,0	318,0	313,0
318,0	324,0	324,0	296,0	318,0	320,0	318,0	296,0	307,0	301,0	313,0	318,0
330,0	296,0	324,0	284,0	284,0	318,0	318,0	307,0	301,0	307,0	307,0	307,0
330,0	330,0	330,0	324,0	318,0	330,0	301,0	313,0	318,0	307,0	296,0	296,0
324,0	330,0	296,0	318,0	324,0	284,0	318,0	301,0	307,0	301,0	301,0	307,0
318,0	312,0	320,0	312,0	312,0	296,0	290,0	313,0	324,0	313,0	301,0	312,0
324,0	312,0	318,0	324,0	318,0	294,0	307,0	301,0	301,0	296,0	312,0	301,0
330,0	320,0	318,0	324,0	330,0	318,0	307,0	301,0	304,0	318,0	313,0	313,0
330,0	313,0	312,0	312,0	284,0	312,0	313,0	296,0	296,0	301,0	313,0	312,0
324,0	324,0	330,0	296,0	324,0	312,0	318,0	312,0	307,0	312,0	301,0	301,0
312,0	330,0	324,0	318,0	318,0	330,0	313,0	301,0	307,0	307,0	296,0	301,0
330,0	296,0	324,0	296,0	330,0	330,0	301,0	318,0	301,0	312,0	307,0	312,0
324,0	330,0	296,0	324,0	324,0	312,0	296,0	313,0	312,0	307,0	313,0	301,0
296,0	330,0	318,0	324,0	284,0	324,0	301,0	301,0	296,0	312,0	313,0	324,0
324,0	318,0	324,0	330,0	330,0	320,0	301,0	318,0	296,0	301,0	318,0	301,0
318,0	320,0	324,0	324,0	324,0	324,0	290,0	296,0	301,0	313,0	301,0	301,0
312,0	324,0	318,0	312,0	312,0	284,0	301,0	318,0	290,0	301,0	324,0	307,0
312,0	318,0	324,0	330,0	---	---	312,0	307,0	307,0	301,0	---	---

19 DEL DOCUMENTO



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



ANEXO 46. Tamiz n° 60



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INDEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 96704	
Valor de abertura	: 250 μm	
N° de Tamiz	: No. 60	
Diametro del alambre	: 160 μm	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	
3. Método de calibración	La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"	
4. Lugar de calibración	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	



LABORATORIO
PUNTO DE
PRECISIÓN
S A C



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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42. Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023
Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,1	27,1
Humedad relativa (%RH)	77	77

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Redcula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 160 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	250,0	263,0	13,0	2,2	8,9
Vertical		240,0	-10,0	3,0	8,9

	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	302,00	272,98	16,11	5,33
Vertical		261,98		14,12

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	160,0	162,6	2,6	1,7
Vertical		176,5	16,5	1,9

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	190,0	165,0	130,0	158,0
Vertical		187,0		165,0



Pieza grabada y/o Indicaciones técnicas del tamiz



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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3227-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 250 µm Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 250 µm Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
250.0	261.0	261.0	256.0	261.0	261.0	227.0	222.0	216.0	227.0	216.0	250.0
256.0	261.0	261.0	261.0	267.0	267.0	262.0	256.0	244.0	239.0	233.0	250.0
273.0	267.0	261.0	261.0	273.0	267.0	244.0	256.0	262.0	233.0	222.0	250.0
267.0	267.0	256.0	261.0	267.0	261.0	238.0	238.0	290.0	239.0	218.0	238.0
261.0	267.0	261.0	267.0	267.0	273.0	244.0	256.0	216.0	262.0	262.0	250.0
273.0	273.0	273.0	267.0	261.0	256.0	250.0	233.0	222.0	250.0	233.0	238.0
261.0	261.0	261.0	261.0	273.0	261.0	239.0	216.0	239.0	216.0	256.0	233.0
273.0	261.0	261.0	256.0	261.0	261.0	256.0	227.0	216.0	250.0	250.0	244.0
267.0	273.0	261.0	261.0	261.0	267.0	227.0	250.0	233.0	227.0	256.0	250.0
261.0	273.0	261.0	267.0	261.0	267.0	227.0	250.0	256.0	233.0	244.0	227.0
267.0	267.0	261.0	261.0	261.0	261.0	222.0	244.0	227.0	256.0	239.0	216.0
261.0	267.0	261.0	261.0	250.0	256.0	239.0	250.0	250.0	233.0	216.0	222.0
261.0	261.0	267.0	261.0	261.0	273.0	256.0	227.0	238.0	260.0	250.0	216.0
267.0	267.0	261.0	261.0	261.0	261.0	216.0	233.0	239.0	262.0	239.0	256.0
261.0	261.0	267.0	267.0	250.0	261.0	250.0	250.0	239.0	262.0	262.0	238.0
261.0	273.0	261.0	261.0	267.0	267.0	222.0	244.0	216.0	233.0	233.0	239.0
261.0	261.0	267.0	261.0	267.0	261.0	216.0	216.0	298.0	238.0	256.0	256.0
261.0	273.0	261.0	267.0	267.0	273.0	250.0	216.0	262.0	250.0	256.0	244.0
261.0	267.0	261.0	250.0	267.0	267.0	230.0	256.0	216.0	250.0	216.0	250.0
261.0	261.0	261.0	261.0	250.0	261.0	244.0	262.0	233.0	262.0	250.0	262.0
261.0	261.0	261.0	261.0	261.0	273.0	250.0	227.0	256.0	233.0	222.0	216.0
261.0	261.0	261.0	267.0	267.0	267.0	256.0	239.0	256.0	233.0	262.0	222.0
261.0	267.0	250.0	261.0	256.0	250.0	233.0	233.0	244.0	250.0	227.0	239.0
267.0	261.0	261.0	250.0	267.0	267.0	233.0	239.0	233.0	259.0	262.0	239.0
273.0	267.0	267.0	261.0	261.0	261.0	256.0	250.0	239.0	227.0	233.0	236.0
261.0	261.0	267.0	267.0	261.0	267.0	262.0	244.0	233.0	239.0	244.0	222.0
256.0	256.0	273.0	267.0	---	---	262.0	227.0	250.0	227.0	---	---

FIN DEL DOCUMENTO



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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Tel. 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.



ANEXO 47. Tamiz n° 80



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>PUNTO DE PRECIÓN 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.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 90312	
Valor de abertura	: 180 μ m	
N° de Tamiz	: No. 80	
Diámetro del alambre	: 125 μ m	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	

3. Método de calibración
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".

4. Lugar de calibración
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Coayza 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 PRECIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,3	27,3
Humedad relativa (%hr)	78	78

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 2 de 3

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Reticula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-088-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 200 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	180,0	180,9	0,9	2,2	6,8
Vertical		177,9	-2,1	2,4	6,8

	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	223,00	192,98	13,28	4,86
Vertical		192,98		9,53

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	125,0	123,3	-1,7	1,8
Vertical		132,0	7,0	2,0

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	150,0	131,0		114,0
Vertical		148,0	106,0	119,0



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz.



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152831



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3228-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 180 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 180 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
187,0	182,0	176,0	176,0	182,0	182,0	183,0	176,0	188,0	176,0	179,0	188,0
182,0	193,0	182,0	176,0	176,0	182,0	176,0	182,0	188,0	188,0	188,0	182,0
176,0	182,0	176,0	176,0	182,0	188,0	171,0	171,0	171,0	165,0	159,0	168,0
182,0	182,0	193,0	187,0	176,0	182,0	188,0	182,0	199,0	188,0	188,0	159,0
182,0	176,0	176,0	182,0	176,0	182,0	179,0	182,0	171,0	188,0	182,0	171,0
188,0	176,0	176,0	176,0	188,0	182,0	176,0	182,0	188,0	176,0	179,0	188,0
182,0	182,0	182,0	176,0	187,0	182,0	185,0	168,0	176,0	169,0	159,0	188,0
176,0	176,0	193,0	182,0	182,0	176,0	171,0	188,0	188,0	165,0	188,0	176,0
182,0	182,0	182,0	182,0	193,0	182,0	176,0	188,0	171,0	159,0	176,0	188,0
176,0	176,0	182,0	182,0	182,0	176,0	176,0	188,0	188,0	159,0	193,0	188,0
182,0	176,0	182,0	176,0	176,0	176,0	185,0	171,0	182,0	188,0	176,0	185,0
182,0	176,0	182,0	182,0	182,0	182,0	176,0	188,0	188,0	176,0	176,0	168,0
182,0	188,0	193,0	176,0	188,0	176,0	179,0	176,0	171,0	171,0	188,0	171,0
188,0	182,0	188,0	176,0	176,0	176,0	182,0	159,0	182,0	176,0	171,0	176,0
182,0	182,0	182,0	182,0	176,0	176,0	176,0	188,0	188,0	165,0	193,0	176,0
176,0	182,0	176,0	176,0	188,0	182,0	182,0	159,0	179,0	188,0	182,0	188,0
182,0	188,0	187,0	193,0	182,0	182,0	188,0	171,0	159,0	193,0	179,0	168,0
182,0	176,0	176,0	182,0	182,0	187,0	188,0	182,0	171,0	188,0	165,0	182,0
182,0	182,0	176,0	176,0	182,0	193,0	188,0	188,0	188,0	182,0	176,0	188,0
176,0	182,0	182,0	182,0	182,0	193,0	188,0	182,0	188,0	165,0	171,0	188,0
182,0	182,0	182,0	176,0	176,0	176,0	188,0	183,0	178,0	188,0	171,0	168,0
176,0	182,0	182,0	176,0	182,0	182,0	171,0	159,0	171,0	182,0	176,0	159,0
182,0	176,0	188,0	182,0	182,0	176,0	182,0	193,0	182,0	171,0	182,0	171,0
176,0	176,0	182,0	193,0	182,0	182,0	171,0	159,0	188,0	182,0	176,0	171,0
176,0	182,0	188,0	182,0	176,0	182,0	176,0	179,0	176,0	188,0	159,0	188,0
176,0	176,0	182,0	176,0	182,0	182,0	176,0	176,0	176,0	188,0	182,0	188,0
176,0	182,0	182,0	176,0	176,0	176,0	171,0	176,0	188,0	188,0	182,0	171,0
176,0	193,0	182,0	182,0	182,0	176,0	188,0	188,0	188,0	176,0	171,0	188,0
182,0	176,0	176,0	182,0	193,0	182,0	182,0	188,0	188,0	188,0	159,0	171,0
187,0	187,0	182,0	176,0	176,0	176,0	188,0	165,0	188,0	179,0	188,0	193,0
182,0	182,0	176,0	176,0	176,0	176,0	183,0	182,0	171,0	168,0	176,0	188,0
182,0	176,0	182,0	182,0	176,0	176,0	159,0	176,0	159,0	176,0	188,0	176,0
193,0	176,0	176,0	193,0	176,0	176,0	182,0	171,0	176,0	179,0	188,0	193,0
182,0	182,0	—	—	—	—	176,0	188,0	—	—	—	—

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 O TOTAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



ANEXO 48. Tamiz n° 100



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3229-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INCEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 84215	
Valor de abertura	: 150 μ m	
N° de Tamiz	: No. 100	
Diametro del alambre	: 100 μ m	
Material	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	
3. Método de calibración	La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves"	
4. Lugar de calibración	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	





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



Laboratorio PF

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,1	27,1
Humedad relativa (%hr)	77	77

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Redicula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 200 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	150,0	159,8	9,8	2,1	6,0
Vertical		148,5	-1,5	2,2	6,0

	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	188,00	168,96	11,86	3,71
Vertical		156,96		5,40

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	100,0	96,0	-4,0	1,7
Vertical		100,3	0,3	1,8

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	115,0	98,0	86,0	90,0
Vertical		105,0		90,0



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



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





PUNTO DE PRECISSION S.A.C. LABORATORIO DE CALIBRACION

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° LL-3229-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 150 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 150 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
157,0	161,0	161,0	154,0	157,0	154,0	142,0	146,0	154,0	142,0	142,0	150,0
161,0	157,0	157,0	157,0	157,0	160,0	150,0	150,0	142,0	150,0	142,0	154,0
165,0	165,0	157,0	157,0	157,0	161,0	150,0	157,0	157,0	142,0	150,0	150,0
161,0	161,0	157,0	161,0	157,0	161,0	157,0	142,0	150,0	154,0	150,0	150,0
161,0	161,0	165,0	165,0	161,0	161,0	150,0	157,0	157,0	142,0	142,0	150,0
157,0	154,0	161,0	161,0	154,0	157,0	157,0	154,0	150,0	154,0	150,0	150,0
157,0	157,0	161,0	161,0	157,0	157,0	142,0	142,0	150,0	150,0	142,0	150,0
161,0	166,0	161,0	157,0	157,0	157,0	142,0	142,0	154,0	146,0	150,0	150,0
157,0	157,0	157,0	157,0	166,0	157,0	142,0	142,0	142,0	150,0	157,0	157,0
161,0	161,0	157,0	157,0	161,0	161,0	154,0	142,0	142,0	154,0	154,0	150,0
161,0	157,0	166,0	165,0	157,0	154,0	157,0	154,0	157,0	157,0	142,0	150,0
157,0	161,0	166,0	165,0	165,0	161,0	142,0	150,0	157,0	150,0	154,0	150,0
161,0	154,0	161,0	157,0	157,0	161,0	154,0	150,0	150,0	142,0	142,0	146,0
161,0	165,0	157,0	157,0	166,0	157,0	150,0	157,0	142,0	154,0	146,0	154,0
161,0	166,0	157,0	154,0	157,0	157,0	157,0	157,0	142,0	150,0	142,0	142,0
157,0	161,0	157,0	157,0	166,0	154,0	142,0	154,0	157,0	150,0	154,0	150,0
157,0	161,0	161,0	157,0	154,0	157,0	142,0	154,0	142,0	146,0	150,0	157,0
154,0	157,0	166,0	157,0	161,0	161,0	142,0	150,0	142,0	150,0	150,0	154,0
165,0	157,0	161,0	157,0	157,0	161,0	146,0	157,0	142,0	150,0	150,0	150,0
166,0	165,0	157,0	165,0	161,0	157,0	150,0	154,0	157,0	150,0	150,0	157,0
157,0	165,0	161,0	161,0	157,0	161,0	142,0	142,0	150,0	142,0	150,0	154,0
157,0	157,0	165,0	157,0	157,0	157,0	142,0	142,0	142,0	142,0	142,0	154,0
166,0	166,0	161,0	161,0	161,0	161,0	150,0	154,0	157,0	146,0	150,0	150,0
161,0	157,0	165,0	166,0	166,0	157,0	157,0	150,0	157,0	150,0	150,0	154,0
161,0	157,0	157,0	157,0	157,0	161,0	154,0	142,0	142,0	150,0	142,0	150,0
161,0	161,0	161,0	161,0	166,0	165,0	142,0	150,0	142,0	142,0	142,0	142,0
157,0	161,0	157,0	161,0	161,0	161,0	154,0	150,0	150,0	150,0	150,0	142,0
161,0	157,0	157,0	161,0	161,0	166,0	150,0	150,0	142,0	150,0	157,0	150,0
161,0	166,0	154,0	161,0	157,0	161,0	142,0	142,0	142,0	142,0	142,0	150,0
161,0	157,0	161,0	161,0	161,0	157,0	146,0	142,0	142,0	150,0	157,0	142,0
157,0	161,0	161,0	161,0	157,0	161,0	142,0	150,0	150,0	142,0	150,0	142,0
165,0	161,0	154,0	157,0	166,0	161,0	157,0	142,0	142,0	142,0	150,0	142,0
154,0	157,0	154,0	154,0	161,0	165,0	150,0	142,0	154,0	146,0	142,0	157,0
161,0	166,0	---	---	---	---	142,0	150,0	---	---	---	---

FIN DEL DOCUMENTO



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



ANEXO 49. Tamiz n° 200



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023	<p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p>
Fecha de emisión	: 2023-09-08	
1. Solicitante	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.	<p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Dirección	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	
2. Instrumento de medición	: TAMIZ	
Marca	: GRAN TEST	
Modelo	: NO INDICA	
Número de serie	: 83721	
Valor de abertura	: 75 μ m	
N° de Tamiz	: No. 200	
Diametro del alambre	: 50 μ m	
Materia	: ACERO INOXIDABLE	
Procedencia	: NO INDICA	
Identificación	: NO INDICA	
Ubicación	: LABORATORIO	
Fecha de calibración	: 2023-09-08	
3. Método de calibración	La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieves Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración	AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	





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

Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com
PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 2 de 3

5. Condiciones ambientales

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,0	27,0
Humedad relativa (%hr)	74	74

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Redicula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO"
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 250 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre

8. Resultados de medición

	Valor nominal de abertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	75,0	74,7	-0,3	2,1	3,7
Vertical		73,9	-1,1	2,1	3,7

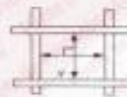
	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	101,00	78,99	8,04	3,48
Vertical		78,99		3,11

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	50,0	54,3	4,3	1,7
Vertical		54,1	4,1	1,7

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	58,0	60,0	43,0	49,0
Vertical		60,0		45,0



Placa grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



Cefe 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



Laboratorio PP

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3230-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
71.0	75.0	75.0	68.0	71.0	75.0	71.0	72.0	79.0	71.0	79.0	72.0
75.0	72.0	79.0	79.0	75.0	75.0	75.0	71.0	75.0	79.0	72.0	71.0
75.0	79.0	71.0	79.0	75.0	79.0	75.0	72.0	79.0	75.0	71.0	72.0
71.0	71.0	79.0	71.0	71.0	79.0	79.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0
79.0	71.0	78.0	79.0	79.0	79.0	75.0	72.0	71.0	72.0	71.0	71.0
75.0	79.0	71.0	71.0	79.0	71.0	72.0	75.0	75.0	79.0	79.0	79.0
75.0	79.0	75.0	75.0	72.0	79.0	71.0	75.0	79.0	79.0	75.0	79.0
71.0	71.0	71.0	79.0	79.0	71.0	72.0	71.0	75.0	71.0	79.0	71.0
71.0	72.0	68.0	79.0	75.0	71.0	75.0	71.0	71.0	72.0	72.0	71.0
79.0	72.0	71.0	71.0	75.0	71.0	71.0	71.0	71.0	75.0	75.0	71.0
75.0	75.0	75.0	71.0	75.0	79.0	79.0	72.0	72.0	75.0	75.0	79.0
71.0	79.0	72.0	75.0	72.0	71.0	71.0	79.0	72.0	79.0	75.0	72.0
71.0	71.0	79.0	71.0	79.0	71.0	71.0	72.0	79.0	72.0	79.0	71.0
79.0	68.0	75.0	75.0	75.0	79.0	71.0	72.0	75.0	71.0	75.0	72.0
75.0	78.0	75.0	79.0	79.0	75.0	72.0	71.0	71.0	72.0	72.0	75.0
75.0	71.0	75.0	75.0	71.0	79.0	72.0	75.0	72.0	79.0	79.0	75.0
75.0	72.0	75.0	68.0	75.0	79.0	72.0	71.0	72.0	71.0	79.0	71.0
78.0	71.0	75.0	75.0	71.0	75.0	75.0	72.0	71.0	71.0	79.0	72.0
72.0	79.0	79.0	71.0	68.0	68.0	72.0	72.0	71.0	79.0	79.0	75.0
71.0	79.0	79.0	75.0	75.0	79.0	71.0	72.0	72.0	71.0	71.0	79.0
71.0	71.0	75.0	71.0	72.0	75.0	79.0	72.0	79.0	72.0	79.0	72.0
78.0	79.0	75.0	75.0	71.0	79.0	75.0	75.0	72.0	71.0	72.0	71.0
75.0	75.0	75.0	68.0	79.0	78.0	75.0	75.0	79.0	71.0	71.0	79.0
71.0	71.0	71.0	75.0	78.0	75.0	72.0	71.0	71.0	75.0	79.0	75.0
79.0	79.0	71.0	75.0	68.0	78.0	79.0	79.0	72.0	72.0	71.0	75.0
75.0	79.0	71.0	71.0	71.0	79.0	72.0	79.0	75.0	71.0	79.0	72.0
79.0	75.0	71.0	71.0	79.0	79.0	72.0	71.0	79.0	71.0	72.0	79.0
72.0	71.0	71.0	71.0	71.0	79.0	71.0	72.0	72.0	72.0	79.0	75.0
78.0	71.0	79.0	71.0	71.0	79.0	79.0	71.0	71.0	75.0	75.0	75.0
71.0	71.0	79.0	75.0	72.0	79.0	75.0	72.0	79.0	72.0	75.0	79.0
79.0	79.0	75.0	75.0	79.0	79.0	72.0	79.0	71.0	79.0	79.0	72.0
75.0	71.0	75.0	71.0	75.0	71.0	79.0	71.0	72.0	72.0	71.0	71.0
78.0	71.0	79.0	79.0	78.0	75.0	79.0	72.0	79.0	71.0	71.0	71.0
75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	79.0	72.0	72.0	79.0	72.0	79.0	72.0
79.0	75.0	68.0	75.0	71.0	75.0	75.0	71.0	72.0	71.0	75.0	72.0
71.0	79.0	71.0	79.0	71.0	79.0	75.0	72.0	79.0	72.0	79.0	72.0
75.0	72.0	75.0	71.0	79.0	79.0	72.0	71.0	71.0	79.0	75.0	71.0
75.0	72.0	79.0	72.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	71.0	72.0	75.0
71.0	75.0	68.0	78.0	75.0	75.0	72.0	75.0	72.0	75.0	72.0	79.0
75.0	78.0	79.0	75.0	75.0	79.0	75.0	75.0	71.0	71.0	72.0	79.0
75.0	79.0	79.0	72.0	68.0	71.0	71.0	72.0	79.0	72.0	79.0	75.0
75.0	79.0	72.0	68.0	—	—	79.0	72.0	72.0	72.0	—	—

FIN DEL DOCUMENTO



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



ANEXO 50. Tamiz n° 200 lavado



Laboratorio PP

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C.

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN

Página 1 de 3

Expediente	: 275-2023
Fecha de emisión	: 2023-09-08
1. Solicitante	
	: INGEMAT GALLARDO S.A.C.
Dirección	
	: AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD
2. Instrumento de medición	
	: TAMIZ
Marca	
	: GRAN TEST
Modelo	
	: NO INDICA
Número de serie	
	: 97496
Valor de abertura	
	: 75 µm
N° de Tamiz	
	: No. 200
Diámetro del alambre	
	: 50 µm
Material	
	: ACERO INOXIDABLE
Procedencia	
	: NO INDICA
Identificación	
	: NO INDICA
Ubicación	
	: LABORATORIO
Fecha de calibración	
	: 2023-09-08
3. Método de calibración	
La calibración se realizó mediante comparación directa sin contacto según la Norma "ASTM E11-22 Standard Specification for Woven Wire Test Sieve Cloth and Test Sieves".	
4. Lugar de calibración	
AV. HUSARES DE JUNÍN MZA. D LOTE. 13 URB. MONSERRATE - TRUJILLO - LA LIBERTAD	

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones en que se realizaron las mediciones y no debe ser utilizado como certificado de conformidad con normas de productos o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

PUNTO DE PRECISIÓN S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.





Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loayza Capcha
Reg. CIP N° 152831



Av. Los Ángeles 653 - LIMA 42 Telf. 292-5106
www.puntodeprecision.com E-mail: info@puntodeprecision.com / puntodeprecision@hotmail.com



Laboratorio PP
5. Condiciones ambientales

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3231-2023
Página 2 de 3

	Inicial	Final
Temperatura ambiental (°C)	27,5	27,5
Humedad relativa (%RH)	75	76

6. Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL-DM	Redícula microscópica con una incertidumbre máxima de 1,1 µm.	LLA-068-2022

7. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- Los resultados de este certificado de calibración no debe ser utilizado como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
- Para la calibración del tamiz, se realizó 250 mediciones en apertura de la malla y en el diámetro del alambre.

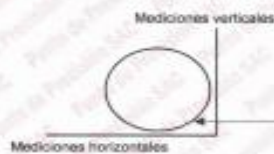
8. Resultados de medición

	Valor nominal de apertura (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)	Error máximo permitido (µm)
Horizontal	75,0	74,8	-0,2	2,1	3,7
Vertical		72,4	-2,6	2,1	3,7

	Abertura máxima permitida (µm)	Abertura máxima encontrada (µm)	Máxima desviación permitida (µm)	Desviación estándar encontrada (µm)
Horizontal	101,00	81,99	8,04	3,79
Vertical		75,99		4,29

	Valor nominal del diámetro (µm)	Promedio de mediciones (µm)	Error encontrado (µm)	Incertidumbre de medición (µm)
Horizontal	50,0	51,4	1,4	1,8
Vertical		54,7	4,7	1,7

	Diámetro Máximo permitido (µm)	Diámetro Máximo encontrado (µm)	Diámetro Mínimo permitido (µm)	Diámetro Mínimo encontrado (µm)
Horizontal	56,0	64,0		45,0
Vertical		60,0	43,0	52,0



Paca grabada y/o indicaciones técnicas del tamiz



Jefe de Laboratorio
Ing. Luis Loeyza 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



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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° LL-3231-2023

Página 3 de 3

ANEXO A - MEDICIONES REALIZADAS

MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - HORIZONTAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm						MEDIDAS REALIZADAS DE APERTURA - VERTICAL - VALOR NOMINAL DE 75 µm					
Las mediciones se realizaron en las unidades de µm						Las mediciones se realizaron en las unidades de µm					
75.0	71.0	82.0	75.0	79.0	75.0	67.0	67.0	67.0	71.0	75.0	75.0
75.0	75.0	75.0	82.0	71.0	75.0	68.0	65.0	67.0	79.0	75.0	75.0
75.0	68.0	71.0	71.0	71.0	75.0	75.0	67.0	79.0	75.0	79.0	75.0
71.0	75.0	75.0	71.0	75.0	75.0	75.0	71.0	67.0	75.0	75.0	68.0
68.0	68.0	75.0	68.0	75.0	82.0	75.0	75.0	67.0	75.0	67.0	75.0
82.0	79.0	71.0	79.0	82.0	82.0	75.0	75.0	75.0	67.0	75.0	75.0
75.0	75.0	75.0	75.0	71.0	71.0	71.0	67.0	67.0	67.0	75.0	67.0
75.0	75.0	71.0	71.0	75.0	82.0	75.0	75.0	79.0	67.0	67.0	75.0
75.0	71.0	71.0	75.0	71.0	75.0	75.0	67.0	75.0	65.0	75.0	68.0
71.0	71.0	82.0	75.0	71.0	75.0	75.0	75.0	79.0	75.0	68.0	75.0
68.0	75.0	79.0	75.0	82.0	75.0	79.0	67.0	71.0	67.0	65.0	67.0
71.0	71.0	75.0	79.0	75.0	71.0	67.0	75.0	71.0	75.0	68.0	79.0
75.0	75.0	75.0	79.0	75.0	71.0	75.0	75.0	65.0	79.0	75.0	75.0
79.0	75.0	75.0	71.0	71.0	79.0	79.0	67.0	67.0	79.0	67.0	75.0
71.0	75.0	75.0	75.0	71.0	71.0	75.0	79.0	67.0	79.0	67.0	67.0
82.0	79.0	82.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	71.0
71.0	75.0	71.0	82.0	75.0	71.0	75.0	79.0	71.0	71.0	67.0	75.0
75.0	75.0	71.0	82.0	71.0	82.0	75.0	68.0	67.0	79.0	67.0	65.0
75.0	71.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	68.0
79.0	75.0	75.0	75.0	71.0	71.0	75.0	67.0	75.0	65.0	68.0	75.0
71.0	71.0	71.0	75.0	71.0	71.0	67.0	75.0	71.0	67.0	67.0	67.0
71.0	71.0	82.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	71.0	79.0	67.0	68.0
79.0	71.0	71.0	82.0	75.0	75.0	79.0	75.0	75.0	75.0	67.0	75.0
75.0	68.0	71.0	71.0	75.0	71.0	71.0	75.0	75.0	75.0	75.0	79.0
75.0	75.0	75.0	68.0	75.0	71.0	75.0	65.0	67.0	67.0	75.0	71.0
75.0	75.0	75.0	75.0	82.0	75.0	67.0	75.0	67.0	75.0	75.0	67.0
82.0	79.0	82.0	75.0	75.0	82.0	71.0	71.0	75.0	71.0	75.0	71.0
75.0	75.0	68.0	82.0	82.0	62.0	79.0	67.0	75.0	67.0	67.0	79.0
75.0	68.0	82.0	75.0	82.0	82.0	65.0	75.0	79.0	75.0	67.0	75.0
75.0	71.0	68.0	75.0	71.0	71.0	75.0	68.0	75.0	79.0	71.0	67.0
71.0	71.0	75.0	71.0	75.0	71.0	79.0	79.0	75.0	75.0	79.0	75.0
75.0	71.0	75.0	75.0	71.0	79.0	68.0	75.0	71.0	75.0	75.0	75.0
71.0	75.0	71.0	75.0	82.0	75.0	75.0	79.0	79.0	67.0	75.0	75.0
71.0	71.0	79.0	71.0	71.0	71.0	65.0	67.0	67.0	75.0	75.0	65.0
75.0	75.0	75.0	75.0	82.0	79.0	75.0	75.0	75.0	75.0	71.0	75.0
82.0	75.0	75.0	82.0	75.0	71.0	75.0	68.0	67.0	75.0	67.0	67.0
75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	67.0	75.0	67.0	75.0	75.0
75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	68.0	71.0	75.0	75.0	75.0
75.0	68.0	79.0	75.0	71.0	82.0	75.0	75.0	67.0	75.0	67.0	75.0
75.0	82.0	75.0	75.0	75.0	75.0	79.0	71.0	79.0	67.0	75.0	71.0
82.0	75.0	75.0	82.0	68.0	82.0	75.0	75.0	71.0	75.0	67.0	68.0
75.0	71.0	75.0	75.0	---	---	75.0	75.0	67.0	75.0	---	---

FIN DEL DOCUMENTO



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

