



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero civil

AUTOR:

Bach. Ruiz Coa, Eder Arturo (ORCID: 0000-0002-2054-7252)

ASESOR:

Dr. Requis Carbajal, Luis Villar (ORCID: 0000-0002-3816-7047)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CALLAO - PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por acompañarme siempre y a mis padres Mari y Jesús por su esfuerzo, consejos, comprensión, apoyo en los momentos buenos y difíciles. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, principios, carácter, empeño y perseverancia para conseguir mis objetivos.

A mi amada Maribel y a mi hermosa hija Mariam Kaeli, que me ayudaron a ser una mejor persona y que fueron, son y seguirán siendo mi mayor fuente de inspiración para forjar mi formación profesional.

Agradecimiento

A Dios por darme la vida, salud e iluminarme por el buen camino.

A mis padres por su incesante labor, esfuerzo y apoyo en toda mi formación profesional.

Al asesor Ing. Luis Villar Requis Carbajal por su orientación, conocimiento, apoyo y consejos que fueron fundamentales para la realización de la presente investigación.

A mis amigos y todas las personas, que me brindaron su apoyo y colaboración para el desarrollo de esta investigación.

Índice de contenido

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenido	iii
Índice de tablas	iv
Índice de figuras	vii
Resumen.....	1
Abstract	2
I. INTRODUCCIÓN	3
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	24
3.1. Tipo, nivel, diseño, enfoque y método 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	27
3.5. Procedimientos	30
3.6. Método de análisis de datos	30
3.7. Aspectos éticos.....	31
IV. RESULTADOS.....	33
V. DISCUSIONES	90
VI. CONCLUSIONES	94
VII. RECOMENDACIONES.....	96
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	97
ANEXOS.	102

Índice de tablas

Tabla 1. Referencia para la asignación del tipo de estabilizador.....	13
Tabla 2. Método de clasificación SUCS para suelos finos.	14
Tabla 3. Sistema de clasificación AASHTO.....	15
Tabla 4. Tamaño de partícula del suelo	16
Tabla 5. Clasificación CBR.....	18
Tabla 6. Ubicación de las calicatas en estudio, Av. Tintaya, con sus Coordenadas UTM.	26
Tabla 7. Resumen de la valoración de ítems y cálculo de Alfa de Cronbach...	29
Tabla 8. Datos de coordenadas UTM de las calicatas 1,2 y 3.	34
Tabla 9. Resultados promedio del contenido de humedad.	35
Tabla 10. Resultado del ensayo Granulométrico C-1, C-2 y C-3.....	38
Tabla 11. Cuadro contenido arena-finos de suelo natural, calicatas, C-1, C-2 y C-3.....	40
Tabla 12. Resumen de Granulometría C-1 adicionando NaCl + CaO.....	41
Tabla 13. Cuadro de contenido de arena-finos C-1 adicionando NaCl + CaO.	42
Tabla 14. Resumen de Granulometría C-2 adicionando NaCl + CaO.....	43
Tabla 15. Cuadro de contenido de arena-finos C-2 adicionando NaCl+ CaO..	45
Tabla 16. Resumen de Granulometría C-3 adicionando NaCl + CaO.....	46
Tabla 17. Cuadro de contenido de arena-finos C-3 adicionando NaCl+ CaO..	47
Tabla 18. Resultados de los ensayos de los Límites de Atterberg, calicatas 1, 2 y 3.....	50
Tabla 19. Resumen del ensayo de los Límites de consistencia C-1 con NaCl + CaO.....	52
Tabla 20. Resumen del ensayo del Límite de consistencia C-2 con NaCl + CaO.....	54
Tabla 21. Resumen del ensayo del Límite de consistencia C-3 con NaCl + CaO.	56

Tabla 22. Clasificación de suelos por AASHTO y SUCS del suelo natural	58
Tabla 23. Clasificación por AASHTO y SUCS para suelo con NaCl + CaO. ...	59
Tabla 24. Resumen de resultados del Optimo contenido de humedad y máxima densidad seca	61
Tabla 25. Humedad y densidad C-1 con NaCl + CaO.....	63
Tabla 26. Humedad y densidad C-2 con NaCl + CaO.....	64
Tabla 27. Humedad y densidad C-3 con NaCl + CaO.....	66
Tabla 28. Resumen del ensayo de CBR para suelo natural, C1, C2 y C3	69
Tabla 29. Resultados del CBR de la C-1 adicionando NaCl + CaO	71
Tabla 30. Resultados del CBR de la C-02 adicionando con NaCl + CaO	73
Tabla 31. Resultados del CBR de la C-03 adicionando con NaCl + CaO	75
Tabla 32. Características fisicoquímicas del cloruro de sodio.	77
Tabla 33. Características fisicoquímicas del óxido cálcico	77
Tabla 34. Datos obtenidos del índice de plasticidad.	78
Tabla 35. Prueba de normalidad del índice de plasticidad.	78
Tabla 36. Datos descriptivos globales del índice de plasticidad.....	79
Tabla 37. Resultados de la prueba de homogeneidad de varianza con los datos del IP.....	79
Tabla 38. Resultados de ANOVA con los datos del índice de plasticidad.	80
Tabla 39. Resultados de comparaciones múltiples con los datos del índice de plasticidad.....	81
Tabla 40. Resultados de, subconjuntos homogéneos con los datos del índice de plasticidad.....	81
Tabla 41. Datos obtenidos del optimo contenido de humedad.....	82
Tabla 42. Prueba de normalidad del óptimo contenido de humedad (OCH). ..	82
Tabla 43. Datos descriptivos globales del óptimo contenido de humedad (OCH).	83

Tabla 44. Resultados de la prueba de homogeneidad de varianza con los datos del OCH.	83
Tabla 45. Resultados de ANOVA con los datos del óptimo contenido de humedad (OCH) (%).	84
Tabla 46. Resultados de comparaciones múltiples con los datos del OCH. ...	85
Tabla 47. Resultados de, subconjuntos homogéneos con los datos del OCH.	85
Tabla 48. Datos obtenidos de la capacidad de soporte CBR (%).	86
Tabla 49. Prueba de normalidad del CBR.	86
Tabla 50. Datos descriptivos globales del CBR.	87
Tabla 51. Resultados de la prueba de homogeneidad de varianza con los datos del CBR.	87
Tabla 52. Resultados de ANOVA con los datos del CBR (%).	88
Tabla 53. Resultados de comparaciones múltiples con los datos del CBR (%).	89
Tabla 54. Resultados de, subconjuntos homogéneos con los datos del CBR (%).	89

Índice de figuras

Figura 1. Fotografías de muestras de suelos	11
Figura 2. Esquema de un suelo y ubicación de la subrasante	11
Figura 3. Fotografía de la vía no pavimentada, avenida Tintaya, Juliaca 2022.	12
Figura 4. Signos usuales para los perfiles de calicatas. Clasificación SUCS ...	14
Figura 5. Signos convencionales para perfil de calicatas. Clasificación AASHTO	15
Figura 6. Organización de puntos de los diferentes tamaños del material granular.	17
Figura 7. Forma y estructura molecular del cloruro de sodio (sal).....	19
Figura 8. Esquema de diseño de investigación.	28
Figura 9. Esquema de recolección y análisis de datos.....	32
Figura 10. Plano de ubicación	33
Figura 11. Representación estadística del porcentaje de contenido de humedad Calicatas 1-2-3.	36
Figura 12. Representación gráfica de granulometría C-1.....	39
Figura 13. Representación gráfica de granulometría C-2.....	39
Figura 14. Representación gráfica de granulometría C-3.....	39
Figura 15. Representación estadística de arena-finos calicatas 1-2-3.	40
Figura 16. Representación gráfica de Granulometría C-1 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.	41
Figura 17. Representación gráfica de Granulometría C-1 en 5% NaCl + 5% CaO.	42
Figura 18. Representación gráfica de Granulometría C-1 en 5% NaCl + 5% CaO.	42
Figura 19. Representación estadística de arena-finos C-1 con la mezcla de NaCl + CaO.	43

Figura 20. Representación gráfica de Granulometría Calicata-2 con 2.5% NaCl + 2,5% CaO.....	44
Figura 21. Representación gráfica de Granulometría Calicata-2 con 5% NaCl + 5% CaO.....	44
Figura 22. Representación gráfica de Granulometría Calicata-2 con 7.5% NaCl + 7.5% CaO.....	44
Figura 23. Representación estadística de arena-finos C-2 con la mezcla de NaCl + CaO.....	45
Figura 24. Representación gráfica de Granulometría C-3 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.....	46
Figura 25. Representación gráfica de Granulometría C-3 en 5% NaCl + 5% CaO.....	47
Figura 26. Representación gráfica de Granulometría C-3 en 7.5% NaCl + 7.5% CaO.....	47
Figura 28. Representación gráfica del ensayo de Límite Líquido, calicata 1....	50
Figura 29. Representación gráfica del ensayo de Límite Líquido, calicata 2....	51
Figura 30. Representación gráfica del ensayo de Límite Líquido, calicata 3....	51
Figura 31. Representación estadística de los Límites Atterberg de las calicatas 1,2 y 3.....	51
Figura 32. Representación gráfica de Límite Líquido C-1 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.....	52
Figura 33. Representación gráfica de Limite Líquido C-1 en 5% NaCl + 5% CaO.....	53
Figura 34. Representación gráfica de Limite Líquido C-1 en 7,5% NaCl + 7.5% CaO.....	53
Figura 35. Representación estadística de los Límites de consistencia C-1 con NaCl + CaO.....	53
Figura 36. Representación gráfica de Limite Líquido C-2 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.....	54

Figura 37. Representación gráfica de Limite Líquido C-2 en 5% NaCl + 5% CaO.....	54
Figura 38. Representación gráfica de Limite Líquido C-2 en 7.5% NaCl + 7.5% CaO.....	55
Figura 39. Representación estadística de Límites de consistencia C-2 con NaCl + CaO.....	55
Fuente: Autoría propia.....	55
Figura 40. Representación gráfica de Limite Líquido C-3 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.....	56
Figura 41. Representación gráfica de Limite Líquido C-3 en 5% NaCl + 5% CaO.....	56
Figura 42. Representación gráfica de Limite Líquido C-3 en 7.5% NaCl + 7.5% CaO.....	57
Figura 43. Representación estadística de Límites de consistencia C-3 con NaCl + CaO.....	57
Figura 44. Signos usuales para perfil de las calicatas. Método de clasificación SUCS	58
Figura 45. Clasificación AASHTO para suelo natural.....	59
Figura 46. Representación estadística de la MDS y el OCH, del suelo patrón.	61
Figura 47. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para la calicata C-1.....	62
Figura 48. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para la calicata C-2.....	62
Figura 49. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para la calicata C-3.....	62
Figura 50. Representación estadística, humedad y densidad C-1 con NaCl + CaO.....	63
Figura 51. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-1 (2.5% NaCl + 2.5% CaO).	63

Figura 52. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-1 (5% NaCl + 5% CaO).	64
Figura 53. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-1 (2.5% NaCl + 2.5% CaO).	64
Figura 54. Representación estadística humedad y densidad C-2 con NaCl+ CaO.....	65
Figura 55. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-2 (2.5% NaCl + 2.5% CaO).	65
Figura 56. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-2 (5% NaCl + 5% CaO).	65
Figura 57. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-2 (7.5% NaCl + 7.5% CaO).	66
Figura 58. Representación estadístico humedad y densidad C-3 con NaCl+ CaO.....	66
Figura 59. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-3 (2.5% NaCl + 2.5% CaO).	67
Figura 60. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-3 (5% NaCl + 5% CaO).	67
Figura 61. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-3 (7.5% NaCl + 7.5% CaO).	67
Figura 62. Representación estadística, del ensayo de CBR al 95% de MDS para suelo.....	69
Figura 63. Relación de capacidad de soporte CBR – MDS para las tres calicatas es estado natural.	70
Figura 64. Representación estadística del ensayo de CBR al 95% de MDS para C1.....	71
Figura 65. Relación de capacidad de soporte CBR – MDS para C-1 con NaCl + CaO.....	72
Figura 66. Representación estadística del ensayo de CBR al 95% de MDS para C2.....	73

Figura 67. Relación de capacidad de soporte CBR – MDS para C2 con NaCl + CaO.....	74
Figura 68. Grafica estadístico del ensayo de CBR al 95% de MDS para C3. .	75
Figura 69. Relación de CBR – DMS para C3 con NaCl + CaO.....	76

Índice de abreviaturas

AASHTO:	Asociación Americana de funcionarios de Carreteras y Transportes Estatales.
ANOVA:	Análisis de varianza.
ASTM:	Sociedad Americana de Pruebas y Materiales.
CaO:	Óxido cálcico.
CBR:	Relación de Soporte California.
DMS:	Densidad máxima seca.
H.E:	Hipótesis Específicas.
Ind:	Índice.
I.P:	Índice de plasticidad
Lim.:	Límite.
LL:	Límite Líquido.
LP:	Límite Plástico.
MDS:	Máxima densidad seca.
MTC:	Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
NaCl:	Cloruro de Sodio.
Obj:	Objetivo.
O.C.H:	Óptimo contenido de humedad
O.E:	Objetivo Específico.
P.E:	Problema Específico.
pH:	Potencial de Hidrogeno.
SUCS:	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

Resumen

Con el objetivo principal, esta tesis demuestra que; incorporando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la subrasante, esta mejorará el nivel de estabilización de la vía en estudio que es la avenida Tintaya de la ciudad de Juliaca, departamento de Puno. La investigación desarrollada tiene un enfoque cuantitativo, el nivel de investigación será explicativo y en cuanto a su diseño es experimental.

El suelo estudiado contiene un mayor contenido de finos, por lo que se le identifico a este suelo, como limo arenoso y según su clasificación SUCS es ML (Limo arenoso de baja plasticidad o limo arcilloso con ligera plasticidad) y en cuanto a su clasificación AAHSTO es A-7-6(9), las tres calicatas que se hicieron resultaron tener las mismas características por lo tanto son homogéneas, el tipo de muestreo es no probabilístico.

Todas las muestras obtenidas se sometieron a los diferentes ensayos de laboratorio de suelos, posteriormente se le adiciono la mezcla de los agentes estabilizantes. En cuanto a los instrumentos usados para los ensayos, estos están regidos por el manual de ensayos de materiales RD N° 18 - 2016 - MTC/14, de tal manera que los resultados sean confiables. Los resultados están en base a los objetivos los cuales son el índice de plasticidad, el contenido óptimo de humedad y el CBR al 95%.

La dosificación que se usó en la investigación fue de 2.5% de NaCl + 2.5% de CaO, 5% de NaCl + 5% de CaO, 7.5% de NaCl + 7.5% de CaO. Se obtuvo como resultados: Índice de plasticidad para las calicatas C-1, C-2 y C-3 del suelo natural, un IP= 15.87% promedio y agregando los agentes estabilizantes hubo un descenso en IP=11.23%, 8.93% y 6.54% con respecto al orden de dosificaciones mencionadas. El óptimo contenido de humedad para el suelo natural fue, 8.25% promedio, al adicionarlos los agentes estabilizantes disminuyo en 16.42%, 15.93% y 14.79%. el CBR al 95% para el suelo natural es de 5.07% promedio y agregando los agentes estabilizantes resulto, CBR=14.80%, 24.83% y 21.37% respecto al orden de dosificaciones dadas, obteniendo un aumento contundente.

Palabras clave: estabilización química, mezcla de agentes estabilizantes, cloruro de sodio, óxido cálcico, subrasante.

Abstract

With the main objective, this thesis demonstrates that incorporating the mixture of sodium chloride and calcium oxide in the subgrade, this will improve the level of stabilization of the road under study which is the Tintaya Avenue in the city of Juliaca, department of Puno. The research developed has a quantitative approach, the research level will be explanatory, and its design will be experimental.

The soil studied contains a higher content of fines, so this soil was identified as sandy silt and according to its SUCS classification is ML (low plasticity sandy silt or clayey silt with slight plasticity) and as for its AAHSTO classification is A-7-6(9), the three pits that were made were found to have the same characteristics, so they are homogeneous, the type of sampling is non-probabilistic.

All the samples obtained were subjected to the different soil laboratory tests, after which the mixture of stabilizing agents was added. As for the instruments used for the tests, these are governed by the materials testing manual RD N° 18 - 2016 - MTC/14, so that the results are reliable. The results are based on the objectives which are the plasticity index, the optimum moisture content and the CBR at 95%.

The dosage used in the research was 2.5% NaCl + 2.5% CaO, 5% NaCl + 5% CaO, 7.5% NaCl + 7.5% CaO. The following results were obtained: Plasticity index for calicatas C-1, C-2 and C-3 of the natural soil, an average IP= 15.87% and by adding the stabilizing agents there was a decrease in IP=11.23%, 8.93% and 6.54% with respect to the order of dosages mentioned. The optimum moisture content for the natural soil was, 8.25% average, by adding the stabilizing agents it decreased by 16.42%, 15.93% and 14.79%. The CBR at 95% for the natural soil is 5.07% average and adding the stabilizing agents resulted in, CBR=14.80%, 24.83% and 21.37% with respect to the order of dosages given, obtaining a significant increase.

Key words: chemical stabilization, stabilizing agent mixture, sodium chloride, calcium oxide, subgrade.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

La descripción de estabilización de suelo es prácticamente mejorar sus características y propiedades ya sean físicas como también mecánicas y así obtener condiciones favorables de plasticidad (IP) y aumentar la resistencia y durabilidad del suelo, con el único fin de tener como resultado un material de cemento apropiado para cualquier tipo de infraestructura vial. En la teoría y práctica existen muchos métodos para la estabilización química de una subrasante y en cada uno de estos métodos se utiliza diferentes agentes estabilizantes, entre ellos se encuentran: El cemento, la cal u óxido cálcico, las sales como el cloruro de sodio, ácidos orgánicos, productos asfálticos, resinas y polímeros y entre otros. Según una dosis y porcentaje adecuado, se puede incrementar la resistencia de un suelo, reduciendo de esta manera el daño al pavimento al construirlo. (Gavilanes Bayas, 2015. p. 1)

Los suelos de subrasante en la ciudad de Juliaca presentan muchas características desfavorables para la construcción de obras viales, puesto que la humedad producida por el alto grado de precipitaciones pluviales hace que dañen todo tipo de infraestructura vial, así sean ya; suelos estabilizados con varios tipos de materiales ya conocidos como es el caso de la cal u óxido cálcico, el cual nos lleva a experimentar mezclando el óxido cálcico con otros aditivos naturales no contaminantes como es el caso de las sales, específicamente con el cloruro de sodio.

Realizaremos todos los ensayos en el laboratorio suelos tomando nuestras muestras de ciertos puntos de la subrasante de la Av. Tintaya de la ciudad de Juliaca, avenida que en los meses de alto grado de precipitación sufre el desgaste de su estructura creando baches profundos, complicando el tránsito común de los vehículos.

Los suelos con alto grado de sulfatos producidos por las precipitaciones crean un obstáculo para poder estabilizar químicamente una subrasante con óxido cálcico, puesto que el contenido de ácidos es muy alto y esta afectan a la reacción química suelo-cal.(Nacional Lime Association, 2006. p.33)

La investigación presente esta realizada con el único fin de demostrar, mejoras en la resistencia de la subrasante, disminuir la plasticidad y encontrar la humedad optima, utilizando la estabilización química, usando la mezcla del cloruro de sodio (sal) y óxido cálcico (cal). Según la dosificación ideal, se puede aumentar la capacidad de soporte de un suelo, disminuyendo de este modo el deterioro al pavimento que se va a construir. Iniciemos por el "NaCl o cloruro de sodio" o también llamado "sal", las características básicas de estos materiales es absorber las partículas de agua del aire, del medio ambiente y también de los materiales adyacente, disminuyendo el punto de evaporación e incrementando la cohesión de un suelo. Las primordiales características químicas que tienen las sales o los cloruros son de ser un excelente coagulante, que se debe prácticamente al intercambio de iones del sodio y los elementos y componentes minerales de la delgada y fina matriz del material, aumentado de esta forma la resistencia mecánica necesaria para obtener la densificación necesaria. (Gutiérrez Montes, 2010. p. 46)

Esta investigación formulará como **problema general** lo siguiente: ¿Cuál es el nivel de estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022?

En cuanto a los **problemas específicos** serán los siguientes: **P.E.1.** ¿Cuál es la influencia de la aplicación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en el índice de plasticidad (IP), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022?, **P.E.2.** ¿Cuál es la influencia de la aplicación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en el óptimo contenido de humedad, de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022?, **P.E.3.** ¿Cuál es la influencia de la aplicación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022?

La presente investigación se **justifica** mediante:

Justificación teórica: La evaluación de los resultados durante la estabilización de la subrasante, avalan el óptimo comportamiento estructural de la mejora de la subrasante, contribuyendo al aporte a investigaciones en el futuro, de tal forma que se motivará su aplicación en otras obras de igual características, con la conclusión de tener una mejora en los procesos constructivos de una obra vial,

que consideramos como apreciaciones válidas para proyectos parecidos y en escenarios distintos.(Pérez Ardilla y Tores Valenzuela 2015, p. 63)

Justificación metodológica: La metodología buscó obtener y llevar objetivos presentados en la investigación de forma eficiente, ayudándose en los instrumentos de medición empleados en cada variable: Independiente: La mezcla de cloruro de sodio y óxido de cálcico, y dependiente que sería: la estabilización química de subrasante, los dos presentados en la Av. Tintaya, Juliaca, asumiendo alcanzar la validez y confiabilidad de la variable más importante de la investigación, logrando comprobar que la incorporación de la mezcla de NaCl y CaO mejora la calidad de la subrasante.(Torres Atalaya, 2021, p.2)

Justificación práctica: La mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico al unirse con la humedad o el agua del suelo crea iones que se unen a las finas partículas del suelo para crear la estabilidad de esta.

De la misma manera los objetivos de esta investigación tienen como particularidad dos partes: un objetivo general y tres objetivos específicos los cuales son:

El **objetivo general**. Analizar el nivel de estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022. Los **objetivos específicos** son los siguientes: **O.E.1.** Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en el índice de plasticidad (IP) de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022. **O.E.2.** Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en el óptimo contenido de humedad, de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022. **O.E.3.** Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

Como hipótesis la siguiente investigación tiene como la **hipótesis general** que es: El uso de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si determina el nivel de estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022, y las **hipótesis específicas** son las siguientes: **H.E.1.** La integración de la mezcla

de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en el índice de plasticidad (IP) de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022; **H.E.2.** La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en el óptimo contenido de humedad, de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022; y la **H.E.3.** La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Internacionales

Pérez Ardilla y Torres Valenzuela (2015). En su tesis “Estudio de la cal y del cloruro de sodio como agentes estabilizadores de suelos arcillosos en propiedades como la resistencia y expansividad”. Donde la finalidad del trabajo de investigación fue el análisis del cloruro de sodio y cal como materiales de estabilización, donde describe las diferentes propiedades y efectos mecánicos y fisicoquímicos que tienen cada uno de esos agentes para el mejoramiento en referencia a la resistencia del suelo. Las investigaciones nos dan a conocer que las sales o cloruros y la cal u óxido cálcico hacen que el pH del suelo disminuya, aumentando la resistencia a la compresión además de tener un bajo costo y es de fácil acceso y a su vez tiene excelentes resultados en cuanto a las mejoras de sus propiedades físicas y propiedades mecánicas del suelo en estudio. (p. 8)

Abdeldjouad et al. (2019). En la investigación “Efecto del contenido de arcilla en la estabilización de suelos con activación alcalina”, en el que utilizaron un activador alcalino a base de potasio y en la solución de hidróxido de potasio a 10M para activar los suelos con y sin ceniza de combustible de aceite de palma en una solución. Los suelos con y sin mezclas de cenizas se ensayaron mediante pruebas de compresión no confinada y análisis microestructural, comparando la resistencia de la mezcla con y sin ceniza de palma, los datos obtenidos presentaron que la resistencia del suelo a corto plazo era mayor para las mezclas con ceniza. Sin embargo, después de un curado más largo, las mezclas de mayor contenido de caolinita con ceniza de palma alcanzaron niveles de resistencia significativamente más altos que las mezclas sin ceniza de aceite de palma. (p.1)

Rivera et al. (2020). En su artículo científico sobre la “Estabilización química para suelos con materiales convencionales y activadas alcalinamente”, donde nos da a conocer el aumento de alternativas en el uso de materiales convencionales en su aplicación en carreteras u obras viales, como por ejemplo el cemento portland y el óxido cálcico que se debe en un gran número a la contaminación ambiental global y esos costos que van asociados a ese tipo de usos. Cabe recalcar que los materiales cementosos activados alcalinamente, nacen como una posibilidad de una mayor sostenibilidad y porque no mencionar su escaso consumo de energía y en teoría la mínima huella de carbono en lo que se refiere a su fabricación. Es necesario mencionar, la posibilidad de mezclar los tipos de estabilizaciones químicas convencionales con los alternativos de activaciones alcalinas, de existir sinergia entre estos, su aplicación ayudara a la reducción del consumo y uso del cemento y la cal. (p. 202)

Dubey y Jain (2015). En su investigación “El efecto de la sal común (NaCl) sobre las propiedades del suelo de algodón negro”. Nos dice que el suelo natural se mezcló con sal común (NaCl), en los porcentajes de 0%, 2%, 4%, 6% y 8%. El contenido de sal común (NaCl) (por peso seco del suelo) para investigar su efecto sobre algunas características geotécnicas; en los datos obtenidos, se observa que el contenido de humedad y el índice de plasticidad, disminuyen con la crecida correspondiente a la concentración de NaCl y de igual manera hay una crecida en la densidad máx. seca, al respecto con los ensayos de resistencia como el CBR y el ensayo de compactación se observa una crecida en cuanto a su concentración con respecto al NaCl. (p. 75)

Kumar, Smitha y Uday (2015), evaluaron el “Efecto de la salinidad en las propiedades geotécnicas que tienen los suelos expansivos”, realizado con soluciones de sales inorgánicas como el cloruro de sodio (NaCl) a tres tipos de concentraciones (0.1%, 1%, 5%), los datos que se obtuvieron demuestran que el (IP), índice de plasticidad o límite de hinchamiento libre y los límites de consistencia como el (LP), (LL) y el contenido óptimo de humedad disminuye con el aumento de las soluciones salinas, por otro lado, la densidad máxima en seco y la capacidad de soporte aumentan a medida que aumenta la solución salina. (p. 1)

2.2. Antecedentes Nacionales

Flores Condori (2020). La tesis; “Influencia de la Mezcla de Cloruro de Sodio y Cal en las Propiedades de la Subrasante de suelo fino - Puno 2021” cuyo objetivo tiene el mejoramiento de la vía en cuanto a las deformaciones permanentes que se tiene, que son debido a los suelos finos que esta posee. Por ello este trabajo se basó en evaluar el efecto de la mezcla de sal y cal sobre las características y propiedades de la subrasante de la vía, para esta investigación se tomaron las dosificaciones de: 1% NaCl + 2% Ca, 2% NaCl + 4% Cal y 3% NaCl + 6% Cal de la mezcla de ambos agentes estabilizantes. La incorporación de estos dos estabilizadores influye en las propiedades de la vía en estudio. Los resultados que se obtuvieron fueron, el índice de plasticidad se reduce en un 9.66%, y en cuanto a la resistencia CBR aumenta en un 27.11% con referencia a la dosificación de la mezcla de sal y cal en un 3% de NaCl y 6% de cal. (p. 42)

Quispe Huaman y Rodríguez Huaman (2020). En su estudio; “Mejoramiento de suelos arenoso y limoso con cloruro de sodio y cal para subrasante con pruebas de CBR”. En la que se realizó la dosificando el NaCl y cal en un porcentaje de 4, 8 y 12% agregándolo al suelo natural, el cual se hicieron ensayos de laboratorio respectivos, al finalizar su estudio se obtuvo como conclusión, que la dosis óptima para la mejora de subrasante que conecta la asociación Qotacalle y Agua buena, fue de 8% de NaCl más cal, puesto que este porcentaje o dosificación incrementa su CBR hasta en un 11% de su máxima densidad seca. (p. 01)

Quispe Cáceres y Tarifa Yucra (2022). En la tesis “Estabilización de suelos arcillosos con cal y cenizas de cáscara de castaña para la subrasante en la avenida Circunvalación, Tambopata 2022”. Esta investigación tuvo como fin el aumento de las propiedades del suelo que se va a estudiar, pues con esto de busco alguna manera de la subrasante de la avenida. El suelo es material arcilloso, por tal razón se aplicó los materiales como el óxido cálcico como la ceniza volante, como ceniza de cascara de castaña (CCC), los porcentajes que se usaron para esta investigación fueron los de 5% de CaO +10% de ceniza, 5% de CaO +15% de ceniza y 5% de CaO +20% de ceniza. Para esta investigación se hicieron tres calicatas C-01, C-02 y C-03, los resultados que se obtuvieron para las tres calicatas fueron, índice de plasticidad 12.16%, 17.30% y 14.34%

correspondientemente, al aplicarle los agentes de estabilización tubo una disminución máxima de IP=7.51%,7.41% y 7.30%. Por otra parte, el contenido óptimo de humedad para el suelo patrón fue OCH=9.80%, 10.22% y 9.33%, y al aplicarle los agentes estabilizantes tubo un incremento máximo de 11.17%, 11.18% y 11.60%. Como resultados de ensayo de resistencia CBR para suelo patrón fue de 6.67%, 6.31% y 7.86%, aplicando los agentes de estabilización se obtuvo un CBR máximo de 23.20%, 24% y 25% correspondientemente. (p. 01)

Velasquez Quispe (2021). En su tesis titulada “Estabilización de suelos arcillosos de subrasante incorporando cal y cloruro de sodio, carretera Titilaca-Santa Rosa, Puno 2021”, precisa el análisis mecánico de la falla en el pavimento afirmado del lugar ya mencionado, proponiendo soluciones de estabilización.

Los resultados que se obtuvieron en los ensayos fueron de la evaluación del mecanismo de falla que fueron causados por las fallas y la deficiencia en la construcción de la subrasante, por tal motivo se dio la solución técnica de adicionarle cal y cloruro de sodio en las dosificaciones de, 1% de Cal + 3% de NaCl un óptimo contenido de humedad de 14.30% y CBR=16.0%, incorporando 5% de Cal + 8% de NaCl se obtuvo un óptimo contenido de humedad de 16.70% y CBR=33.0%. donde existe un incremento del 2.40% en el OCH y un incremento del CBR de 17% entre las dos dosificaciones, resultado que muestra que hay un incremento significativo de la humedad optima y la resistencia de la subrasante que a inicio obtuvo un CBR de 2.90%. (pp. 25,56)

Quispe, Justo (2019). En su estudio “Estabilización química de suelos arcillosos con cal para su uso en subrasantes en vías terrestres”. Donde se hicieron ensayos en laboratorio en cuanto a su límite líquido, límite plástico, granulometría, y también los ensayos de compactación y resistencia del suelo CBR, tanto para las muestras de suelos in situ; como también el mismo suelo, pero con porcentajes de cal que son de 9%,15% y 21%. Donde nos indica que la dosificación más adecuada de cal para su zona es el de 15%, donde logra aumentar en valor del ensayo del CBR del suelo de 3.3% a un 5.9%, asimismo que se realizó los análisis comparativos de precios de diseño de la parte estructural del pavimento. En ella se va a modelar un pavimento sobre una subrasante de forma natural sin mejoras y la otra mejorando su estado con el óptimo porcentaje de cal u óxido cálcico. (p. 79)

Iparraguirre Gomez y Rodríguez Gonzáles (2020). En la tesis “Efecto del cloruro de sodio en el CBR de un suelo arcilloso en el caserío de Huangamarca, distrito de Otuzco”, en donde refiere el efecto que tiene el cloruro de sodio en un 15, 20 y 25% en la muestra, encontrando una baja permeabilidad en cuanto a la presencia de precipitaciones pluviales, que se acentúa en el invierno, por lo tanto, este tipo de suelo requiere una estabilización para mejorar sus características. Para esta investigación se realizó los diversos estudios de mecánica de suelos, el cual comprende los análisis de granulometría, ensayos de límites tanto plástico como líquido, el ya mencionado muchas veces ensayo de Proctor modificado y su CBR. Las conclusiones que se obtuvieron al finalizar los ensayos fueron que en la calicata A tubo un aumento de 5.94% cuando se agregó 15% de cloruro de sodio, 10.04% cuando se agregó 20% de cloruro de sodio y tubo un decrecimiento de 1.61% cuando se le agrego un 25% de cloruro de sodio todo esto frente a la muestra de suelo natural. De igual forma de realizo los ensayos con la calicata B donde esta presenta una crecida de 5.55% al agregar un 15% de sal, 6.1% cuando se le agrego 20% de sal y un 0.11% cuando se le agrego 25% de sal frente a la muestra de suelo natural todos estos resultados se obtuvieron para un CBR de 100%, donde se llegó a la conclusión qua la dosificación más adecuada de sal o cloruro de sodio es de 20 %. (p.48,49)

2.3. Bases teóricas

Suelos. El manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos del Ministerio de transportes y comunicaciones.(2013), expone que la investigación de un suelo es realmente esencial para una evaluación en cuanto a sus características y también sus propiedades que va a tener un suelo, a su vez para realizar un diseño verdadero, de la estructura del pavimento. En cuanto a la información que se registró y las muestras que se enviaron a laboratorio ocurriese que no sean representativas, los resultados de todos los ensayos no tendrán mayor sentido ni valor para los fines que se plantearon. (p.29)

Subrasante. La subrasante conforme a la construcción de una obra vial es, la superficie o nivel acabado de la carretera en relación con los movimientos de tierras, como también de relleno y corte; en la cual los profesionales instalamos la estructura de lo que viene a ser el afirmado. La subrasante es en resumen y en pocas palabras el asiento de la estructura del afirmado. (MTC, 2013. p.23)



Figura 1. Fotografías de muestras de suelos

Fuente: Autoría propia.

Nuestro manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos del MTC (2013), describe a una subrasante como el estrato o capa que se encuentra en la parte superior del terraplen y esta soporta toda la base estructural del pavimento la cual esta conformada de un tipo de suelo debidamente clasificado en cuanto a sus características que son admisibles y que son posteriormente compactadas una a una por cada capa para poder crear un cuerpo debidamente estable, puesto que que de esta forma no se va a ver afectado por las cargas del diseño que va a provenir del transito. (p.p 23-24)

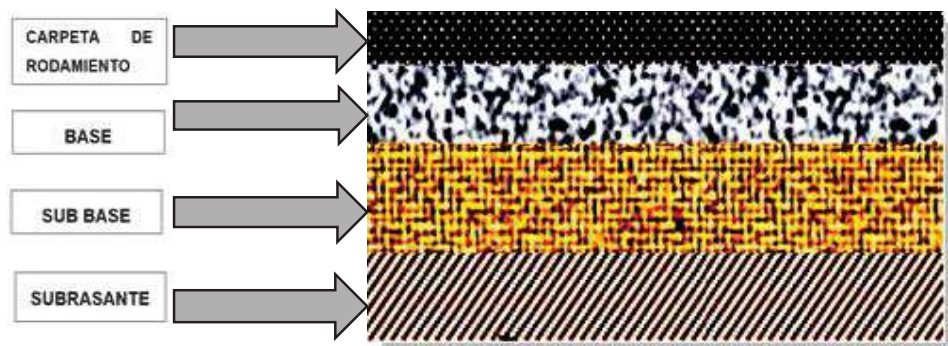


Figura 2. Esquema de un suelo y ubicación de la subrasante

Fuente: Elaboración propia

Estabilización. Para considerar un suelo estable se debe tener una en cuenta su resistencia el cual debe ser suficiente para que esta no sufra deformaciones considerables y por otro lado no sufra el desgaste excesivo en el servicio y por las acciones climáticas que pueda presentar en un determinado lugar, puesto que esta estabilidad tiene que conservar sus propiedades y características a

través del tiempo. El suelo puede tener en ocasiones la plasticidad, el grado de humedad y la composición granulométrica apropiado; para luego su compactado preste las resistencias idóneas que hace de este suelo un cimiento que se va a utilizar en lo posterior para un pavimento rígido o flexible. No obstante, si esta estabilidad no se lograra ese balance entre las partículas y su cohesión, no obtendremos el resultado de esta estabilidad que se esperaba. Así que en lo general una estabilización de cualquier tipo de suelo son procesos que van a permitir una mejoría en la resistencia del suelo natural, y así obtener sus características fisicoquímicas y mecánicas. (Rivera et al. 2020, p.205).

Para estabilizar un suelo se requiere de técnicas ya normadas para la mejoría de las propiedades del suelo natural insatisfactorio para un uso específico como propósitos de pavimentación. La estabilización del suelo se utiliza con condiciones de subrasante pobres o para el control del polvo, el control de la humedad y la recuperación de carreteras antiguas.(Garnica Anguas, et al,2002, p.204)

La estabilización del suelo se clasifica en las siguientes categorías tratamientos mecánicos, físicos, químicos, biológicos y eléctricos.(Latifi, et al. 2016)

Estabilización de subrasante. La estabilización de la subrasante es un factor fundamental que tiene un impacto notable en el rendimiento del pavimento. La estabilización con cal es uno de los varios métodos utilizados para una mejora en cuanto a las propiedades que tiene un suelos de una subrasante, lo que a su vez mejorará el rendimiento del pavimento.(Mostafa Elseifi, 2016, p.3)



Figura 3. Fotografía de la vía no pavimentada, avenida Tintaya, Juliaca 2022.

Fuente: Autoría propia.

Tabla 1. Referencia para la asignación del tipo de estabilizador.

TIPO DE ESTABILIZADOR RECOMENDADO	NORMAS TÉCNICAS	SUELO ⁽¹⁾	DOSIFICACIÓN ⁽³⁾	CURADO (APERTURA AL TRÁNSITO) ⁽⁵⁾	OBSERVACIONES
Cal	EG-CBT-2008 Sección 3078 AASHTO M216 ASTM C977	A-2-6, A-2-7, A-6 y A-7 10% ≤ IP ≤ 50% CMO ⁽²⁾ < 3.0% Sulfatos (SO ₄ ²⁻) < 0.2% Abrasión < 50%	2 - 8%	Mínimo 72 horas	Para IP > 50%, se puede aplicar cal en dos etapas Diseño de mezcla de acuerdo con la Norma ASTM D 6276
Cloruro de Calcio	ASTM D98 ASTM D345 ASTM E449 MTC E 1109	A-1, A-2, y A-3 IP ≤ 15% CMO ⁽²⁾ < 3.0% Sulfatos (SO ₄ ²⁻) < 0.2% Abrasión < 50%	1 a 3% en peso del suelo seco	24 horas	
Cloruro de Sodio	EG-CBT-2008 Sección 309B ASTM E534 MTC E 1109	A-2-4, A-2-5, A-2-6, A-2-7 8% ≤ IP ≤ 15% CMO ⁽²⁾ < 3.0% Abrasión < 50%	50 - 80 kg/m ³	07 días	La cantidad de sal depende de los resultados (dosificación) y tramo de prueba
Cloruro de Magnesio	MTC E 1109	A-1, A-2 y A-3 IP ≤ 15% CMO ⁽²⁾ < 3.0% pH: mínimo 5 Abrasión < 50%	50 - 80 kg/m ³	48 horas	La cantidad de sal depende de los resultados de laboratorio (dosificación) y tramo de prueba
Enzimas	EG-CBT-2008 Sección 308B MTC E 1109	A-2-4, A-2-5, A-2-6, A-2-7 6% ≤ IP ≤ 15% 4.5 < pH < 8.5 CMO ⁽²⁾ No debe contener Abrasión < 50% % < N° 200: 10 - 35%	1L / 30-33 m ³	De acuerdo con Especificaciones del fabricante	

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC 2013, p.12)

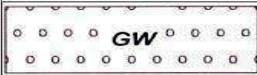











Descripción de los suelos.

➤ Clasificación de suelos

Su clasificación está dada por los métodos tanto SUCS como AASHTO.

Método de clasificación SUCS. Esta clasificación divide a la muestra de cualquier tipo de suelos en dos grupos, que son arenas finas y arenas gruesas, la cual vamos a considerar si la mitad o el 50% del espécimen se encuentra retenida por el tamiz N°4 esta se le señalara con la respectiva letra “G” y si de la muestra; y se señalara con la letra S si el tamiz N°4 retiene más de la mitad de la muestra. (Farias, 2004, p.04)

Figura 4. Signos usuales para los perfiles de calicatas. Clasificación SUCS

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

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC 2013, p.35)

Tabla 2. Método de clasificación SUCS para suelos finos.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN SUCS			
FINOS (≥ 50% pasa 0,08 mm)			
Tipo de suelo	Simbolo	Lím. Líq. wL	Indice de Plasticidad *
Limos inorgánicos	ML	< 50	< 0,73 (wL - 20) ó < 4
	MH	> 50	< 0,73 (wL - 20)
Arcillas inorgánicas	CL	< 50	> 0,73 (wL - 20) y > 7
	CH	> 50	> 0,73 (wL - 20)
Limos ó arcillas orgánicas	OL	< 50	** wL seco al horno ≤ 75% del wL seco al aire
	OH	> 50	
Altamente orgánicos	Pt	Materia orgánica fibrosa se carboniza, se quema o se pone incandescente	
* Si IP ≅ 0,73 (wL- 20) ó si IP entre 4 y 7 e IP > 0,73 (wL- 20), usar			
** Si tiene olor orgánico debe determinarse adicionalmente wL seco al horno			
En casos dudosos favorecer clasificación más plástica Ej.:CH-MH en vez de CL - ML			
Si wL = 50; CL-CH ó ML-MH			

Fuente: (Farias Brizuela 2005, p.09)

Método de clasificación AASHTO. Para su clasificación este método consta de 7 grupos y se le da lugar de acuerdo con los resultados que se van a obtener por granulometría, su índice de plasticidad y su límite líquido. los resultados dados se deben comparar en las plantillas que nos da esta clasificación como podemos visualizar en la tabla n°4. (Farias Brizuela 2005, p.1).

Figura 5. Signos convencionales para perfil de calicatas. Clasificación AASHTO

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC 2013, p.35)

Tabla 3. Sistema de clasificación AASHTO.

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN AASHTO											
Clasificación. General	Suelos Granulares ($\leq 35\%$ pasa 0,08 mm)						Suelos Finos ($> 35\%$ Bajo 0,08 mm)				
Grupo	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Sub-Grupo	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6*	A-2-7*				A-7-5** A-7-6**
2 mm	≤ 50										
0,5 mm	≤ 30	≤ 50	≥ 51								
0,08 mm	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35				≥ 36			
WL				≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41	≤ 40	≥ 41
IP	≤ 6		NP	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11	≤ 10	≤ 10	≥ 11	≥ 11
Descripción	Gravas y Arenas		Arena Fina	Gravas y Arenas Limosas o Arcillosas				Suelos Limosos		Suelos Arcillosos	
	** A-7-5: $IP \leq (WL - 30)$						** A-7-6: $IP > (WL - 30)$				
	$IG = (B / 0,08 - 35) (0,2 + 0,005 (WL - 40)) + (B / 0,08 - 15) (IP - 10) \times 0,01$ * Para A-2-6 y A-2-7: $IG = (B / 0,08 - 15) (IP - 10) \times 0,01$ Si el suelo es NP $\rightarrow IG = 0$; Si $IG < 0 \rightarrow IG = 0$										

Fuente: (Farias Brizuela 2005, p. 08)

➤ Calicata

Según Ibañez (2008), la calicata es una excavación que se realiza a aproximadamente 1.5 m de profundidad desde la superficie del terreno, en la que se extrae una porción para muestras el cual se someten a un estudio especial de laboratorio, con el objetivo primordial de estudiar el contenido granular de cada estrato que va a poseer este suelo y por consiguiente estudiar las

características que van a presentar en los distintos niveles de acuerdo a su profundidad y así obtener los resultados del tipo de suelo en estudio.(p. 1)

➤ **Granulometría**

Según el MTC, (2013), la granulometría es un método de clasificación de suelos según el (%) porcentaje de material que cada uno de los tamices retiene, y posteriormente se hace la clasificación de los agregados según los métodos AASHTO Y SUCS, como podemos visualizar en la tabla 5.(MTC 2013, p.36)

Tabla 4. Tamaño de partícula del suelo

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

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC 2013, p.36)

Curva granulométrica

Toirac Corral (2012), nos dice que la curva granulométrica son los datos acopiados del ensayo granulométrico de suelo, tanto del material retenido como el que pasa el tamiz N°4, representado en una gráfica; esta misma tiene como representación del eje “X” al diámetro representado en milímetros y abarca para todos los tamices que se usaran en el ensayo y en el otro eje que ese el eje “Y” se encuentran los porcentajes del tamaño inferior, en peso hasta el 100%, podemos visualizar en la figura a continuación donde se muestra la curva granulométrica. (p. 303)

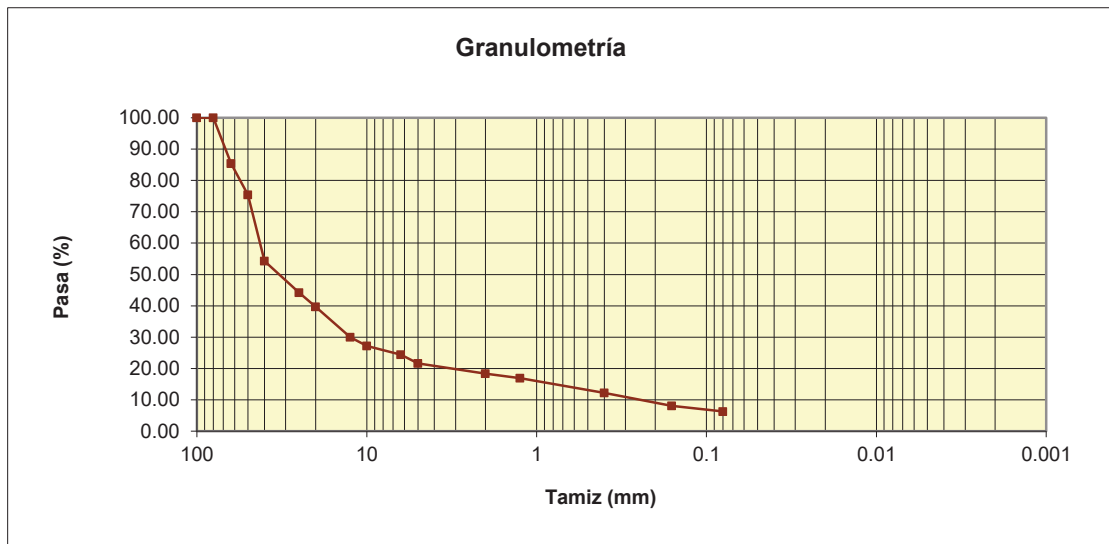


Figura 6. Organización de puntos de los diferentes tamaños del material granular.

Fuente: (Toirac Corral, 2012, p. 303)

➤ Contenido de humedad

Dávila (2012), "Para poder obtener el contenido de humedad la forma más usada es del secado al horno eléctrico, de donde podemos determinar el peso que tiene el agua en porcentaje relativo a la masa del suelo. La característica de un suelo fino es del cambio en su cohesión y volumen por tal motivo la estabilización mecánica del esfuerzo puede ser proceso modificado o en su defecto un proceso estándar. (p.p.15-16)

Proctor modificado. Según López Maldonado (2020), el ensayo de compactación o Proctor modificado en una construcción de un pavimento, sus terraplenes deben tener y llegar a una resistencia adecuada y disminuir los espacios de vacíos y obtener la humedad óptima para la compactación.(p.p.5-6).

Ensayo de CBR. Araujo Navarro (2014), hace mención que el CBR, es el punzonamiento o resistencia al esfuerzo cortante del suelo con relación a la densidad y humedad, evalúa a nivel de la base, subbase, subrasante y también la capa asfáltica, la penetración se calcula a 0.1 y 0.2".

Para la ejecución del ensayo se debe prepara la muestra para mezclarla con la dosificación del agua que se requiere para obtener el óptimo contenido de humedad, obtenida en el ensayo de compactación, luego esta se procedemos a

compactar al 95 y 100% de la (MDS) densidad máxima seca para así poder ejecutar el ensayo de capacidad de soporte de suelo CBR.

Para un cálculo de la capacidad de soporte de suelo, debemos elaborar tres cilindros metálicos que sirven de moldes las cuales tienen que ser sumergidos y saturados por un periodo cuatro días para así aparentar las condiciones reales de trabajo en campo, claro está posterior a haberlo sometido a varias fuerzas para su compactación, de 12, 25 y 56 golpes respectivamente, en la tabla N°6 se muestra el comportamiento como subrasante o la categoría de una subrasante relativo a su CBR. (p. 3-4)

Tabla 5. Clasificación CBR.

Categorías de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₅ : Subrasante Excelente	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos (MTC 2013, p.151)

El cloruro de sodio (NaCl), Como tal el cloruro de sodio es un material que se utilizó en diferentes investigaciones donde se pudo evaluar su incidencia en cuanto a su propiedad y características mecánica de una base granular, principalmente para evitar la acción de evaporización de la humedad como del agua y reducir la temperatura de congelación que sufre el suelo en épocas de helada, obteniendo resultados satisfactorios puesto que este material ajusta la variación en su humedad en las distintos estratos de tipo granular, produciendo aumentos y crecimiento en su resistencia, creando una constancia.(Garnica Anguas, Gómez López y Sesma Martinez, 2002, p.p.104-105).

En cuanto a su obtención esta sal se puede extraer por tres métodos, primeramente; el método natural utilizando los rayos solares, colocando el agua salada del mar en lugares donde la energía del sol evaporara el agua y el

resultado será el residuo que quedara de estas sales. El segundo método se basa en el extraer la sal de los yacimientos que existen en muchos lugares del país, como las minas y canteras de sal y el tercero es dándole uso industrial a los hornos que evaporaran el agua de mar del océano que separaran los restos o remanentes transformados en cristales de sal. (Reyes Ortiz, et al, 2016, p. 64)

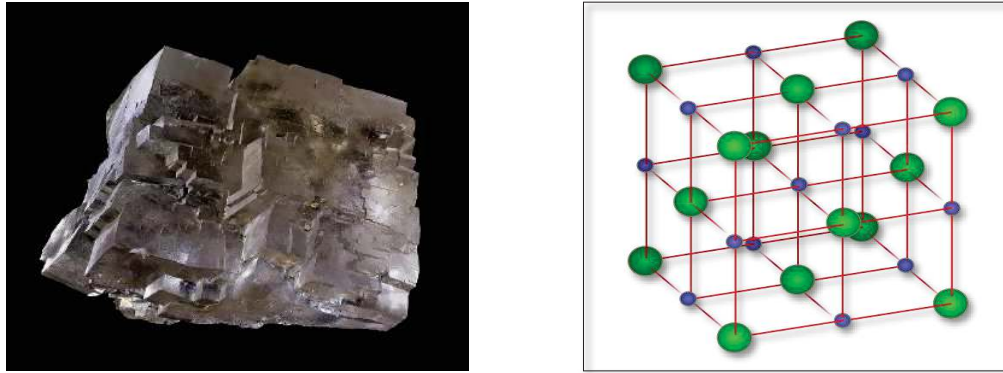


Figura 7. Forma y estructura molecular del cloruro de sodio (sal).

Fuente: (Ccalla Merma y Garcia Leon 2021, p. 22).

El óxido cálcico (CaO), o llamado comúnmente como cal, este es un material que deriva de la piedra caliza que es la materia prima, la cual es sometida a procesos de un deterioro térmico a temperaturas realmente altas, para poder obtener como resultado dos tipos de cales que tienen como diferencia entre ambas la hidratación o no del producto. Mencionaremos primero al óxido cálcico que tiene como fórmula química (CaO) o bien llamada “cal viva” o cal no hidratada la cual va a generar un proceso exotérmico al contacto con el agua, llegando a alcanzar temperaturas mayores a los 80 °C, el siguiente tipo es el hidróxido de calcio que tiene como fórmula química (Ca (OH)₂) o bien llamado cal muerta o también cal apagada y que tiene como característica principal que no va a presentar la reacción exotérmica como la cal viva. (Amaya, Botero y Ovando, 2018, p.p.18-19)

Métodos para la estabilización de suelos

Tenemos de conocimiento que un suelo que se estabiliza pasa por la fase de mejora de sus propiedades en referencia a su resistencia y cambios tanto mecánicas como físicas. Para obtener una estabilización de suelo que tiene una baja capacidad, se le agrega agentes estabilizantes, a la par debemos clasificar el suelo o tipos de suelos que se encuentran, para poder determinar el agente

estabilizante y la cantidad de este, para posteriormente establecer el o los procedimientos que se van a realizar.(Bada Alayo 2016, p. 16)

La estabilización del suelo también podría ser una forma de mejorar sus propiedades mediante la mezcla de otros agentes estabilizantes. Se sabe que un suelo estabilizado pasa por los procesos de mejora de su resistencia al corte, gracias a lo cual su CBR o la capacidad de carga de ese suelo se incrementa hasta cierto límite para hacer frente a la carga estructural. Toda estabilización de suelo implica la utilización de agentes estabilizadores como por ejemplo la cal, cemento, cenizas volantes, cerámica, en suelos que son débiles o de baja capacidad de soporte para el mejoramiento de sus propiedades y características geotécnicas como la resistencia y la permeabilidad.(Yakub et al. 2020, p.7779)

Método de estabilización física

Este método se utiliza para el optimizar de las propiedades del suelo, produciendo en estos cambios físicos. Las estabilizaciones físicas son el producto de las combinaciones de diferentes tipos de suelo, geotextiles y también la previa consolidación. Podemos hablar de una estabilización mecano-físico cuando a esta se le hace un tratamiento mejorando al suelo al adicionarle otro suelo que proviene de un lugar seleccionado.(Quezada Osoria. 2017, p.11)

Método de estabilización mecánica

Este método mecánico requiere de procesos, en el cual implica la combinación de dos o más tipos de material de suelos en la tentativa de transformar su gradación y de este modo tener una mejora en las propiedades y características del suelo. Este método trata de combinar las propiedades de ingeniería de los componentes de la mezcla de suelos. el objetivo principal es disminuir la relación de vacíos del suelo, colmatando el espacio que existe entre las características del suelo granular con gradación grande, llenándolas con material que tiene partículas de suelo más finas a causa de esta mezcla de suelos que tienen distintos tamaños en cuanto a su gradación, consecutivo de una compactación integra.

Este método de estabilización del suelo puede conocerse también como estabilización granular, el desarrollo de la compactación nos asegura que la relación de vacíos disminuya, y de esta manera mejoramos los indicadores de la

resistencia del suelo, como la capacidad de soporte del mismo y el óptimo contenido de agua que requiere para la compactación.(Archibong et al. 2020, p.96)

Estabilización química. Trata principalmente del manejo de material químico que es evaluado y avalado y que cuyo manejo engloba ese intercambio de iones de estas, la cual tiene q ser capaces de reducir el contenido de humedad o agua absorbida por las famosas arcillas. Logrando una mejora el comportamiento mecánico del suelo a tratar. Las moléculas de las arcillas pueden cambiar fácilmente sus iones positivos que son débiles, de igual manera los iones positivos que tiene el agua y entre otros componentes que pueden intercambiar permanentemente y así ocupar con el líquido estabilizador los sitios iónicos libres.(Garnica Anguas,et al, 2002, p.89)

Los tratamientos de suelos con agentes químicos tienden a tener la facultad de accionar en una reacción química el cual repele el agua de los minerales que contienen las arcillas. Posteriormente en que la reacción química ha tenido cabida, se realizara la compactación con un esfuerzo mecánico mínimo y todas las partículas ya sean de arcillas, limos o gravas que fueron tratadas van a quedar unidas de forma cerrada. Esto debido a que se elimina la capa de agua que absorbe, que a permitir el apego mayor de las partículas de la muestra.

La densidad que va a tener ese suelo estabilizado previene que el agua de la intemperie o del mismo subsuelo pueda ingresar en cantidades considerables a ese sistema creado por la estabilización, el cual va a producir el crecimiento en la capacidad de soporte de cargas con referencia a la capa tratada, por consecuencia de una mayor fricción que obtendrán sus partículas.

Una estabilización de un suelo mediante procesos químicos puede hacerse usando: cemento, cenizas volantes, asfaltos, cal, entre otros (fosfatos, ácido fosfórico, cloruro de sodio(NaCl); cloruro cálcico, sulfatos; hidróxidos de sodio; sales de aluminio, polímeros y resinas).(Garnica Anguas, et al, 2002, p. 203)

Estabilización química con Cloruro de Sodio (NaCl). Este agente estabilizante, cloruro de sodio o sal común es propiamente un estabilizante higroscópico y natural, que está compuesta en su mayoría de un 98% de cloruro de sodio y un pequeño porcentaje del 2% de limos y arcillas, las sales tienen

como propiedad absorber y retener relativamente la humedad que está en el aire y la humedad de ese material de suelo que lo rodea, y en cuanto a su coagulación se va a generar una densificación de suelo de manera más apresurada y con una mayor cohesión. Esto se debe al intercambio de iones del sodio y los minerales que están en el suelo, produciendo un material cementante. La estabilización con cloruros puede emplearse para suelos que tengan en su composición de materia orgánica menos del 3% y su índice de plasticidad que sea mayor al 8%; para suelos que pasan la malla (N°200) se debe emplear un 12%. Se recomienda usar entre 50 y 80 kilos por metro cubico del suelo que se va a estabilizar.(Gutiérrez Montes, 2010, p.p 46-47)

Estabilización química de suelos con cal u óxido cálcico (CaO). Para este tipo de tratamientos se emplean dos tipos de cal uno que es el óxido cálcico o cal viva y el otro es la cal apagada o hidróxido cálcico, la cal que se utilice debe cumplir con las especificaciones que nos dan en el Manual del (MTC 2013). La combinación de la cal con el suelo reacciona químicamente y tiene el nombre de floculación que es donde las partículas del óxido cálcico se desplazan en toda la superficie del suelo, la cual va a producir un intercambio de iones positivos y negativos, haciendo que el suelo que se está tratando suba o aumente su resistencia a la compresión, haciendo que decrezca la expansión ante la presencia del agua. Puntualmente la característica principal del óxido cálcico es el del cambio de plasticidad, procurando el aumento o disminución de su límite plástico y líquido. (Gutiérrez Montes, 2010, p.52)

El pH como método usado para estimar la proporción de cal para suelos en una estabilización, hoy en día encontramos varios métodos y formas para poder hallar una dosificación óptima de óxido cálcico o cal para estabilizar químicamente un suelo, la eficacia y la exactitud de estos van a depender en su mayoría de la experiencia del profesional que lo practique, casi todos los métodos no están normados por las diferentes instituciones como el ASTM, pero para esta investigación se utilizara el método ASTM D6276-03 el cual nos proporcionara los medios en el cual podremos tener un estimado del requisito en cuanto a su proporción cal-suelo para la estabilización de un suelo. Las muestras tienen que Pazar el tamiz N°40, en cuanto a su dosificación será medida en porcentaje, obteniendo de esta forma el porcentaje óptimo de cal-suelo que nos

dé una mejora en cuanto a las características del suelo, el cual se van a determinar mediante el ensayo de capacidad de soporte CBR. Según la teoría la dosificación adecuada de cal en el suelo debe tener una relación en cuanto a un 12.4 de pH potencial de hidrogeno, prácticamente un pH alcalino, el cual nos dará la seguridad que la resistencia tendrá un aumento significativo. (HUEZO MALDONADO, 2009, p.145-146)

Suelos arcillosos y suelos arcillosos limosos. En los estudios de no muchos años atrás se evidencio que los suelos arcillosos o arcillosos limosos no siempre proporcionan una resistencia adecuada para construir un pavimento. El preparar los suelos de la subrasante suele consistir en la compactación mecánica hasta poder conseguir al menos un 95% en su densidad máx. en seco con un contenido de humedad óptimo (más o menos el 2%). Las condiciones óptimas de humedad y densidad se determinan a partir de pruebas de laboratorio (AASHTO T 99 o ASTM D 698).(W. Meade 1993, p.1).

Predicción del deterioro carreteras urbanas. Todos los pavimentos en su estructura son complejos puesto que intervienen diversas variables, como los materiales la construcción, las cargas, el entorno, el rendimiento, el mantenimiento y la economía. Por lo tanto, hay que conocer bien los diversos factores técnicos y económicos para diseñar los pavimentos, construirlos y mantenerlos mejor. Además, los problemas relacionados con carreteras son aún más complejos debido a la naturaleza dinámica de las redes de carreteras donde los elementos de la red cambian constantemente, se añaden o se eliminan. Estos elementos se deterioran con el tiempo, por lo que su mantenimiento en buen estado requiere un gasto considerable. Además, la preparación y evaluación de las mejores formas de dirigir este gasto es una tarea extremadamente difícil debido a los muchos factores que afectan al deterioro de estos elementos.(Ali Mubaraki 2010, p.1)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo, nivel, diseño, enfoque y método de investigación

3.1.1. Tipo de investigación: La presente estudio tiene la característica de ser de **tipo Aplicada**, puesto que según BORJA. (2016), nos dice que este tipo de investigación busca trabajar y cambiar una realidad problemática. Asu ves esta investigación está interesada en su trabajo inmediato sobre el causal de la problemática dada antes de empezar con el progreso o desarrollo de los conocimientos de valor universal. (p. 10)

3.1.2. Nivel de investigación: Según, MOJARRAS, A; BAZAN,A (2019) en su revista nos dice que cada nivel de una investigación está basada en la profunda importancia con la que se va a tocar un tema de estudio, estos niveles tienen una caracterización propia de tener un principio y a la vez se desarrollan en un estándar según la necesidad de saber el planteamiento del problema. (p. 120)

Nuestra investigación fue de **nivel explicativo**, ya que no sólo describe un problema, sino que trata de buscar y encontrar las causas del mismo, explicando el o los comportamientos de una variable (X) en dependencia de la otra variable (Y).

3.1.3. Diseño de investigación: Según la relevancia del presente estudio, el diseño es **experimental**, por razón de que este tipo de diseño radica en someter un objeto o a una muestra a estímulos como también a condiciones o tratamientos, (v. independiente), para revisar las distintos efectos o reacciones que se van a producir a causa de las mismas, (v. dependiente). (ARIAS 2006, p. 34).

3.1.4. Enfoque de la investigación: Para esta Investigación el enfoque será **cuantitativa**. Puesto que, cuando el investigador describe sus métodos, es necesario indicar cómo éstos abordarán las preguntas y/o hipótesis de la investigación. Los métodos deben describirse con suficiente detalle para justificar su elección y la posibilidad de repetirlos por otro investigador o en otra situación. Los métodos varían depende a la diciplina, carrera profesional y la naturaleza de los problemas de las investigaciones. Pongamos el caso, cuando un investigador elige un **enfoque de investigación cuantitativo**, debe elegir un diseño de investigación cuantitativa que especifique qué, dónde, cuándo,

cuánto, con qué medios en términos de **medidas** objetivas (por ejemplo, experimentales) y el método podría ser la manipulación de variables (análisis del famoso efecto de la variable(s) independiente(s) sobre la variable dependiente).(Vijay Kumar 2015, p. 2)

3.1.5. Método de investigación: Hipotético deductivo.

Es la corriente principal de la investigación científica y a menudo se conoce como verdadero método de investigación científica. El método implica una serie de pasos para observar el sujeto. Permite al investigador formular una hipótesis comprobable y realista. Una hipótesis no puede ser confirmarse por completo mediante los métodos científicos, y la investigación refinada puede refutarla en etapas posteriores. El investigador debe generar predicciones iniciales a partir de hipótesis que puedan ser probadas en etapas posteriores. Las predicciones pueden probarse para que sean un proceso válido mediante el método **hipotético-deductivo**.(Usman Tariq, 2015, p. 229).

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable independiente

Para esta investigación tomaremos como variable independiente a la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico y según la norma técnica de edificación CE 020 (2012), del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento, indica que la óxido cálcico (cal) y el (NaCl) la sal, son utilizados de manera de agentes externos químicos para generar la estabilización de los suelos; cumpliendo las normar internacionales de certificación ISO; casi siempre tienden a aumentar o establecer sus características físicas, de igual manera la estabilización de ese suelo, dicho agente estabilizante tiene que tener la cualidad de mezclarse al material de forma homogénea, en cuanto a su curado este debe de estar acorde a las normas técnicas y especificaciones que están estipuladas por el producto". (pp. 8-9)

3.2.2. Variable Dependiente

La variable dependiente es: La estabilización química de subrasante, y según Guerrero Baca y Soria López (2013), "La estabilización de un suelo comprende los procesos físicos y químicos que posibilitan el control dimensional que produce el agua, al saturar el suelo". (p.01).

3.3. Población, muestra y muestreo

3.1.1 Población

“La población constituye la combinación de factores que forman parte del grupo de estudio, con todos los factores que podrían ser incluidos en la presente investigación”. (Ramírez González, 2010, p. 55)

La población para la presente tesis está formada por la subrasante de la primera etapa de avenida Tintaya, del distrito de Juliaca.

3.1.2 Muestra

Hernández Sampieri (2014), nos indica que la “muestra es el subconjunto de elementos en similares características, que corresponden al conjunto designado población”. (p. 175)

Para la presente investigación la muestra será la subrasante de la avenida Tintaya, avenida que está básicamente constituida con un alto contenido de arcilla a nivel de subrasante, por lo que deducimos que esta contiene una capacidad de resistencia baja. El tramo de la avenida en estudio comprende las cuadras 11,12,13 y 14; que cuenta con una longitud de 180 metros y con un ancho de 25 metros, el cual nos da un área de 4500 m² de estudio.

Según nos indica la norma técnica de edificaciones del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento (2010), CE. 010 de pavimentos urbanos, esta norma nos dice: Que, si tenemos una vía colectora; se tiene que ejecutar 1 calicata de estudio cada 1500 m². Por esta razón se buscó tres puntos, que fueron los más críticos de la vía en estudio, con el fin de poder encontrar tipos de suelo que puedan cumplir con las propiedades ideales, de tal modo poder realizar la debida investigación apropiada. (p.4)

Tabla 6. *Ubicación de las calicatas en estudio, Av. Tintaya, con sus Coordenadas UTM.*

N° DE CALICATA	COORDENADAS UTM		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE (X)	NORTE(Y)	
C-1	8285547.079	380792.097	1.50
C-2	8285499.238	380853.702	1.50
C-3	8285561.161	380974.513	1.50

Fuente: Elaboración propia.

3.1.3 Muestreo

Según López-Roldán (2015), nos dice que el muestreo es un mecanismo científico y su función es indicar que conjunto de individuos se seleccionaran del total de una población con el fin de realizar un estudio.

- Nos posibilita, que el estudio se realice en menos tiempo.
- Se procura un menor gasto económico.
- Nos permite profundizar en el estudio de análisis de variables.
- Nos posibilita obtener más control en las variables en estudio. (p.19)

Para el muestreo de esta investigación, la técnica utilizada será el muestreo **no probabilístico, intencionado**, a conveniencia del investigador.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1. Técnica de recolección de datos:

según Behar Rivero (2008) nos indica que el tema de recolección o acopio de los datos se pueden utilizar varios instrumentos, técnicas y métodos en el cual nos dan información para poder elaborar nuestro trabajo, los ejemplos pueden ser por encuestas, entrevistar, una observación, diagramas de flujo y datos. (p. 54-55)

Para nuestra investigación las herramientas serán los formatos de los ensayos de laboratorio que están normados por el MTC, NTP y AASHTO.

3.4.2. Instrumentos para la recolección de datos

Los instrumentos de la investigación serán los formatos del laboratorio de suelos, cuyo esquema están normados por normas peruanas y extranjeras para lo cual la toma de los datos será según el MTC, 2016 y ASTM son los siguientes.

-Ensayo de granulometría MTC E 107:2016. Referencia normativa ASTM D 422.

-Contenido de humedad MTC E 108:2016. Referencia normativa ASTM D 2216.

-Limite líquido, plástico e índice de plasticidad MTC E 110:2016/MTC E 111:2016.

-Ensayo de Proctor modificado MTC E 115:2016. - ASTM D 1557.

-Ensayo de CBR, MTC E 132:2016. - ASTM D 1883.

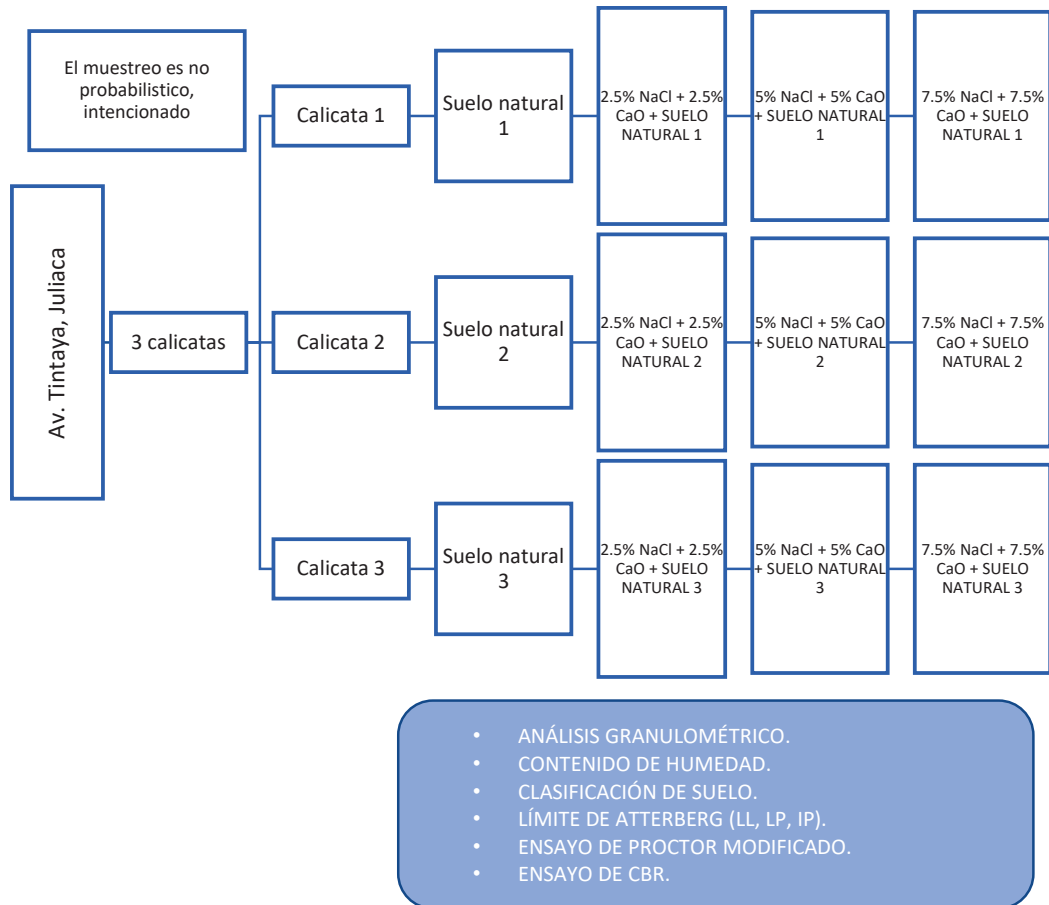


Figura 8. Esquema de diseño de investigación.

Fuente: Autoría propia.

3.4.3. Confiabilidad:

La confiabilidad trata de que al aplicar reiteradamente al mismo sujeto este va a producir los mismos resultados, está relacionado con los datos que recoge un instrumento. (Tamayo Ly y Silva Siesquén, 2008, p. 27)

La confiabilidad se va a garantizar con la certificación de las calibraciones que tienen los equipos que se van a utilizar en el laboratorio para los ensayos respectivos.

Para este tema de confiabilidad del instrumento, se validó con el método de alfa de Cronbach y para esto se utiliza una fórmula del tipo matemática el cual da viabilidad al instrumento mediante encuesta a los expertos, la cual incluye ítems donde se empleó 5 valores según la escala de Likert. (Rodríguez Rodríguez y Reguant Álvarez 2020, pp. 6-7)

Tabla 7. Resumen de la valoración de ítems y cálculo de Alfa de Cronbach.

EXPERTO	CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO								Sumatoria de ítems
	Valores de los elementos de acuerdo con la escala de Likert								
	Ítem-1	Ítem-2	Ítem-3	Ítem-4	Ítem-5	Ítem-6	Ítem-7	Ítem-8	
N°1	5	5	4	5	5	5	5	5	39
N°2	5	5	4	5	5	4	4	4	36
N°3	5	5	4	5	5	4	5	5	38
Varianza	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.222	0.222	0.222	-
Sumatoria de varianza	0.666666667								
Varianza de la sumatoria de ítems	2.333333333								

Fuente: autoría propia.

- Fórmula para hallar el alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum v_i}{v_t} \right]$$

Dónde:

α = Coeficiente del alfa de Cronbach para la confiabilidad del cuestionario.

k = Cantidad de ítems que se aplicó en el instrumento.

$\sum v_i$ = Sumatoria de todas las varianzas en los respectivos ítems.

v_t = Varianza total aplicado al instrumento.

Remplazamos los valores en la fórmula para hallar el valor de alfa de Cronbach:

$\alpha = 0.82$

Cuando se calcula la confiabilidad del instrumento y obtenemos un valor numérico asignado, que es el índice de confiabilidad, el paso siguiente es dar al valor obtenido un significado. La confiabilidad oscila entre 0,00 y 1,00 y es expresado entre un numero decimal positivo, desde un carecimiento de

confiabilidad hasta una confiabilidad ideal. Pero es importante tener en cuenta los matices que oscilan entre 0.70 y 0.95 que es el rango más adecuado para una confiabilidad ideal. (Rodríguez Rodríguez y Reguant Álvarez 2020, pp. 10-11).

Con esto se concluye que nuestro valor de alfa obtenido que es 0.82, cumple con los parámetros establecidos para el uso de la confiabilidad del alfa de Cronbach.

3.5. Procedimientos

Para poder determinar los cambios tanto en las propiedades mecánicas como físicas de la subrasante se harán 3 calicatas de 1.5 m de profundidad, de esta manera extraer las muestras, las cuales se llevaran al laboratorio de suelos en bolsas tejidas de polipropileno las cuales se analizaran a través de sus ensayos respectivos como su granulometría, Proctor, para obtener el óptimo contenido de humedad del suelo natural respecto su máxima densidad seca; luego se realizara los ensayo de límites de consistencia para obtener el índice plástico de la muestra, y por último se ejecutara los ensayos de CBR para la identificación de la resistencia de soporte que tiene el suelo, cabe recalcar que todo estos ensayos se harán antes y después de adicionar la dosis de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico a la subrasante.

Todos los ensayos de laboratorio se realizarán en instalaciones de la empresa CONGEOMAT utilizando de forma adecuada los equipos debidamente calibrados, con los cuales se obtendrán los resultados de los ensayos para posteriormente tener un análisis de estos y poder de esta manera llegar satisfactoriamente a los objetivos propuestos. Cabe recalcar que todos los equipos empleados en esta empresa de laboratorio de suelos cumplen con los requisitos que rige los reglamentos y normas vigentes que amerita cada ensayo a realizar.

3.6. Método de análisis de datos

En la presente tesis sobre estabilización de subrasante se utilizarán los siguientes softwares como es el, Microsoft Word, Microsoft Excel y la herramienta para estadística SPSS, que es un software que realiza las capturas y análisis de datos donde se crean gráficos y también tablas; esta herramienta

nos permite gestionar enormes contenidos de datos y esta incorpora un sistema estadístico descriptivo como la frecuencia de cruce y la tabulación, estadística de dos o más variables, y demás pruebas como la de, prueba de normalidad y la de ANOVA, todas estas herramientas en mención se utilizarán con el propósito de evaluar toda nuestra información que obtendremos de los ensayos de laboratorio, como los de Límites de consistencia, ensayo de compactación o Proctor modificado y CBR.

Nuestra hipótesis general se comprobará mediante los cuadros estadísticos acompañado de la hipótesis específicas por medio de las pruebas cuantitativas de análisis de regresión; donde se obtendrá el análisis de varianza (ANOVA), donde se podrá determinar la validez de nuestro modelo matemático propuesto por tal análisis, de esta manera poder precisar el nivel de estabilización química aplicando la mezcla de óxido cálcico y cloruro de sodio en la Av. Tintaya de la ciudad de Juliaca.

En la etapa de estudio del método de análisis de datos de la actual tesis, se estableció que el primer paso es la extracción del material de muestra para el estudio, para posteriormente adquirir los agentes estabilizantes como el cloruro de sodio y óxido cálcico, los respectivos ensayos y el recojo de los resultados se realizaran en la empresa CONGEOMAT, para luego evaluar los cambios de las propiedades y características que poseerá ese suelo natural y evaluar las propiedades y características que poseerá en su estabilización química, para luego demostrar las hipótesis de la investigación.

3.7. Aspectos éticos

Los aspectos éticos de esta investigación están basados en el respeto, bienestar, justicia, honestidad, rigor científico, competencia profesional y responsabilidad, con referencia a la información extraída. De la misma forma con las referencias y las fuentes tomadas de los autores que se mencionan en las diferentes citas, gráficos, figuras y tablas utilizadas como se nos indica en el estilo usado para las investigaciones de ingeniería, "ISO 690".

Por otro lado, esta investigación está respaldada por el porcentaje mínimo que se obtuvo por el programa turnitin, el mismo que da originalidad de la presente investigación.

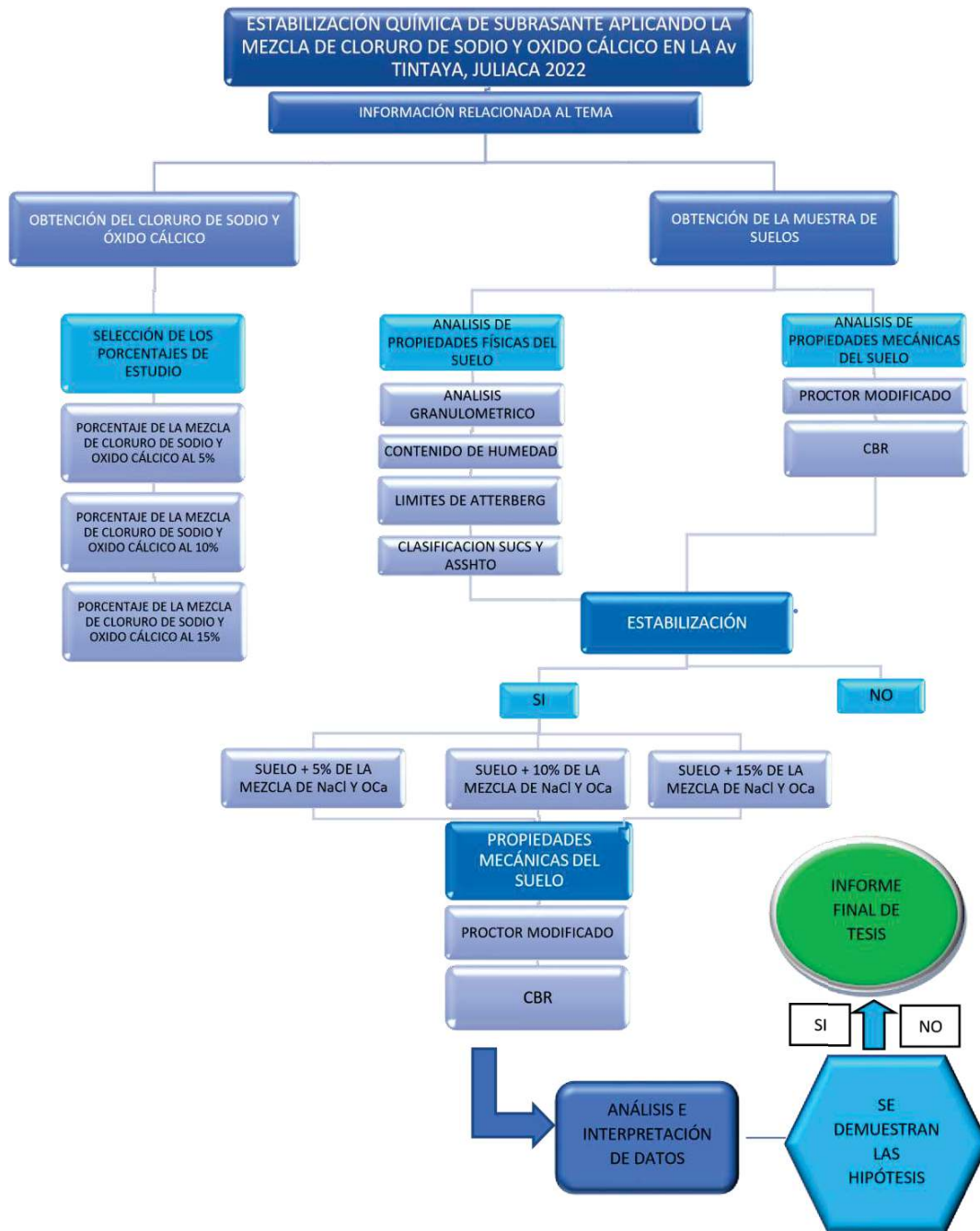


Figura 9. Esquema de recolección y análisis de datos.

Fuente: Autoría propia

IV. RESULTADOS

4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Título de la Tesis:

“Estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022”.

4.1.1. Localización de la zona en estudio:

La presente investigación se realizó en la urbanización San Matías ubicada en el distrito de Juliaca de la provincia de San Román del departamento de Puno, el área de estudio se encuentra exactamente en la Av. Tintaya, cuadras 11,12,13 y 14, que tiene como coordenada UTM: de inicio (380792.097N: 82854.079E), fin (380974.513N: 8285561.161E); situada a 3824.00 msnm aproximadamente. La avenida en estudio está ubicada entre las calles de la Av. Modesto Borda y el Jr. San Pedro.

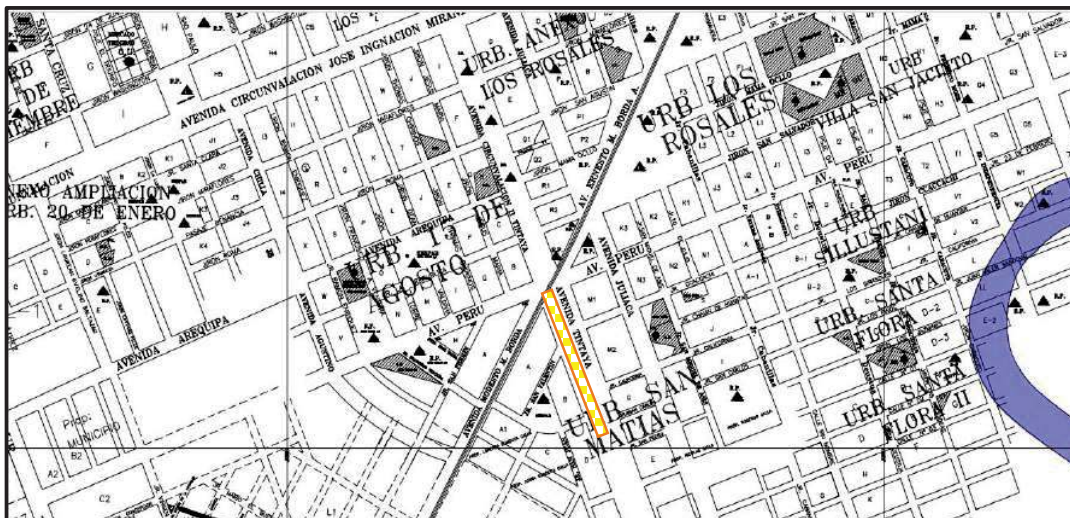


Figura 10. Plano de ubicación

Fuente: Autoría propia

Como propósito de la investigación es Analizar el nivel de estabilización química que tendrá la subrasante al aplicarle la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la Av. Tintaya Juliaca, 2022.

4.1.2. Datos de ubicación de las calicatas

Para demostrar la hipótesis general que se planteó a inicio que es, si el uso de la mezcla de Cloruro de Sodio y óxido cálcico si determina el nivel de estabilización química de subrasante en la Av. Tintaya Juliaca, 2022. Se comenzó a realizar los trabajos de campo para poder definir una respuesta predeterminada, para comprobar nuestras hipótesis.

Se realizaron tres calicatas en los puntos más importantes y críticos a una profundidad de 1,50 m, después de lo cual se tomaron 50 kg de cada calicata para poder realizar todas las pruebas observadas por los indicadores propuestos.

Tabla 8. Datos de coordenadas UTM de las calicatas 1,2 y 3.

N° DE CALICATA	COORDENADAS UTM		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE (X)	NORTE(Y)	
C-1	8285547.079	380792.097	1.50
C-2	8285499.238	380853.702	1.50
C-3	8285561.161	380974.513	1.50

Fuente. Autoría propia.

4.2 Contenido de humedad (MTC E 108:2016)

Para analizar el contenido de agua que tiene las muestras se realizaron calicatas de prueba C-1, C-2 y C-3.

Equipos

Usaremos una balanza que tiene 0.1 gr con respecto a la sensibilidad y un horno eléctrico con una temperatura constante de 110°C, +/- 5°C

Materiales

Como materiales usaremos recipientes, espátulas, brochas y guantes que resistan altas temperaturas.

Muestra

El caso de la muestra fue preservada y movilizada de acuerdo con norma, y para no perder la humedad que tiene la muestra se puso en bolsas de polipropileno, de manera que este conserve sus propiedades.

Procedimiento

Se selecciona la muestra y peso conocido de la calicata

Pesamos el recipiente sin contenido.

Seleccionamos la muestra y procedemos a poner la muestra en un recipiente para luego pesarlo, (peso de recipiente + peso de la muestra).

Procedemos a etiquetar los recipientes con la muestra, describiéndolo.

Anotamos los pesos respectivos de la muestra con el recipiente utilizando la balanza digital.

Procedemos a secar, usando el horno eléctrico que tiene por temperatura de 110 °C por un tiempo de 24 horas.

Ya secado la muestra se procede a retirar el recipiente con la muestra y posteriormente se realiza el pesaje de la muestra seca.

Se toma dato del valor de los pesos de las muestras secas más el peso de los recipientes y al final se tiene la conclusión que al secar la muestra esta disminuye en su peso, esa diferencia es el peso del agua.

Resumen del resultado obtenido del ensayo de contenido de humedad

Se visualiza en la siguiente tabla el resultado del contenido de humedad promedio de las siguientes calicatas C-1, C-2 y C-3.

Tabla 9. *Resultados promedio del contenido de humedad.*

N° DE CALICATA	HUMEDAD PROMEDIO
C-1	10.40%
C-2	11.60%
C-3	9.80%

Fuente: Autoría propia.

Como resultados en los ensayos sobre contenido de humedad del suelo patrón son los siguientes, de la calicata C-1=10.40%, de la calicata C-2=11.60% y de la calicata C-3=9.8%, ver la figura (10).

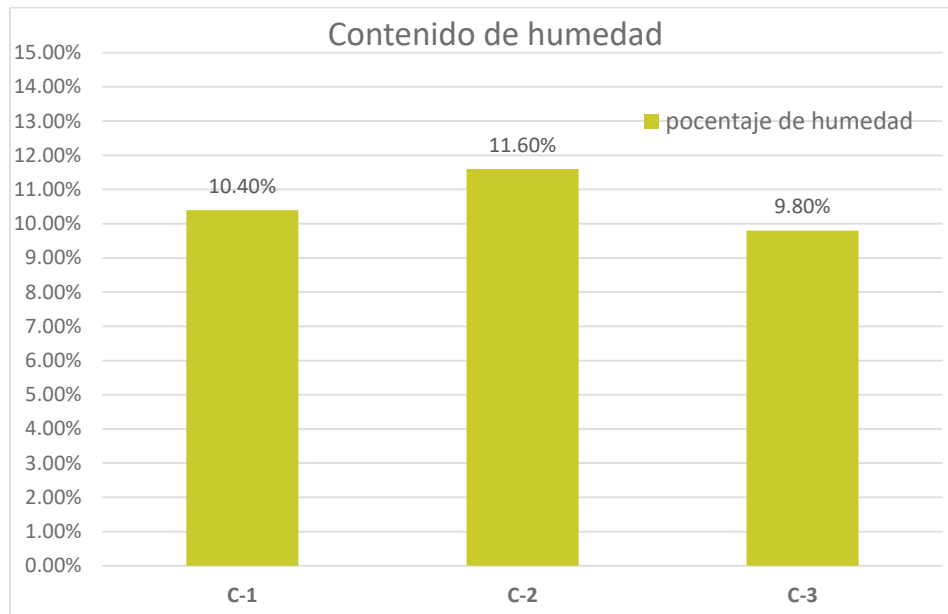


Figura 11. Representación estadística del porcentaje de contenido de humedad Calicatas 1-2-3.

Fuente: Autoría propia.

4.3 Análisis granulométrico (MTC E 107:2016)

Las muestras de las calicatas C-1, C-2 y C-3; fueron tamizadas para la evaluación medible de los tamaños de las partículas para poder obtener el peso de cada uno del material retenido por cada malla, para poder determinar este procedimiento, se procedió de la siguiente manera:

Equipos

Usaremos una balanza digital con una sensibilidad que tiene 0.1 gramos y un horno eléctrico que tiene una temperatura constante de 110°C, +/- 5°C.

Materiales

Como materiales utilizaremos los distintos tipos de tamices que se tiene en laboratorio como el de 3", 1 1/2", 3/4", 3/8", N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°100 y N°200, recipientes, cepillos, tapa de fondo y el cuarteador.

Muestra

Procedemos a la preparación de la muestra de suelo para la determinación de su análisis de granulometría según el MTC E 107. Separamos la muestra en dos porciones. Primero tomamos el material retenido en el tamiz N°4 y la otra porción es el material que pasa la malla N°4, esta disgregación de la muestra nos indica los tamaños máximos de las partículas.

Para el análisis granulométrico de las fracciones finas se tomará un aproximado de 115 gramos del suelo arenoso y posteriormente un aproximado de 65 gramos del suelo arcilloso o limoso.

Procedimiento

Luego de tamizar las muestras por la malla N° 4 tomamos todo el material que pasa, para el proceso de secado de las muestras naturales que se lleva a cabo en un horno a una temperatura de 110°C por un periodo de 24 horas, después procedemos a dejar enfriar la muestra, para luego pesar la cantidad requerida para el ensayo.

Para el ensayo la muestra de arcilla debe pesar aproximadamente 150 gr.

Desintegramos los grumos o terrones de los materiales con una comba de goma para el mejor manejo a la hora de pesar en la balanza.

Colocamos en un recipiente las muestras y lo llenamos de agua y lo dejamos hasta que los grumos se desintegren.

Procedemos a vaciar la muestra retenida por el tamiz N°200, con apoyo del agua, posterior a esto lavamos la muestra con precaución hasta que los finos queden en el tamiz.

Esta muestra que fue retenida por el tamiz N°200 tiene que ser colocada en un recipiente limpio. Posterior a esto el recipiente sumado con la muestra se coloca a un horno eléctrico a 110°C por un periodo de 24 horas.

Luego con el material que se realizó el secado en el anterior paso, procedemos al ensablado del set de tamices de acuerdo con el orden de tamaño, #4, #10, #40, #200.

Con la muestra seca introducido en el set de tamices se agita de forma horizontal y vertical con movimientos de rotación. El tiempo debe de ser no menor a 15 minutos.

Posteriormente procedemos pesamos el material retenido por cada tamiz para luego anotar y hacer el respectivo registro.

Resumen del resultado obtenido del ensayo de granulometría

Se visualiza en la tabla el detalle de las diferentes medidas de distribución de granulometría por tamizado de las calicatas de prueba C-1, C-2 y C-3.

Tabla 10. Resultado del ensayo Granulométrico C-1, C-2 y C-3.

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (MTC E 107:2016)				
MALLAS		%Material pasante		
SERIE AMERICANA	ABERT. (mm)	C-1	C-2	C-3
2 1/2"	63.5	100	100	100
2"	50.6	100	100	100
1 1/2"	38.1	100	100	100
1"	25.4	100	100	100
3/4"	19.05	100	100	100
1/2"	12.7	100	100	100
3/8"	9.53	100	100	100
1/4"	6.35	100	100	100
4	4.76	100	100	100
10	2	99.60	99.50	99.70
20	0.85	98.80	98.70	98.40
40	0.42	93.20	93.60	92.70
100	0.15	79.70	80.70	78.80
200	0.07	64.50	66.20	62.80
< 200	-	-	-	-

Fuente: Autoría propia.

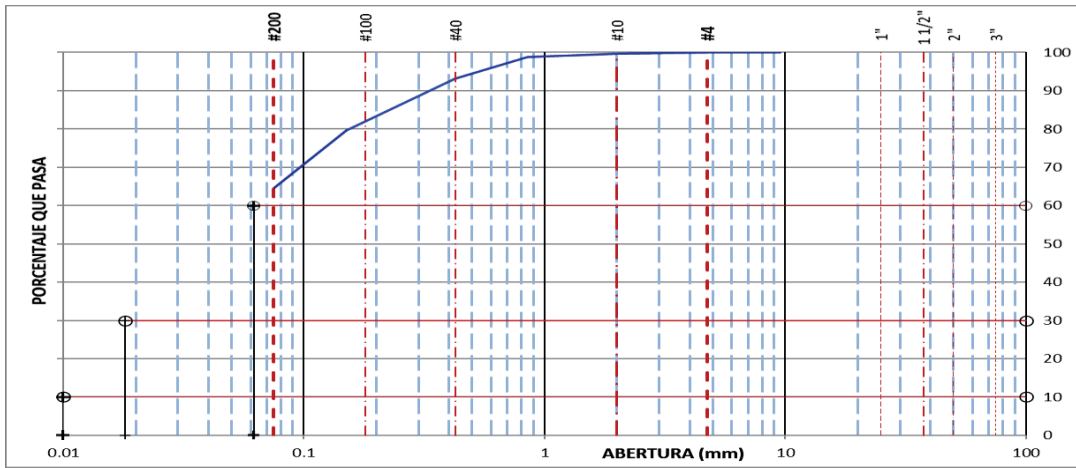


Figura 12. Representación gráfica de granulometría C-1.

Fuente: Autoría propia.

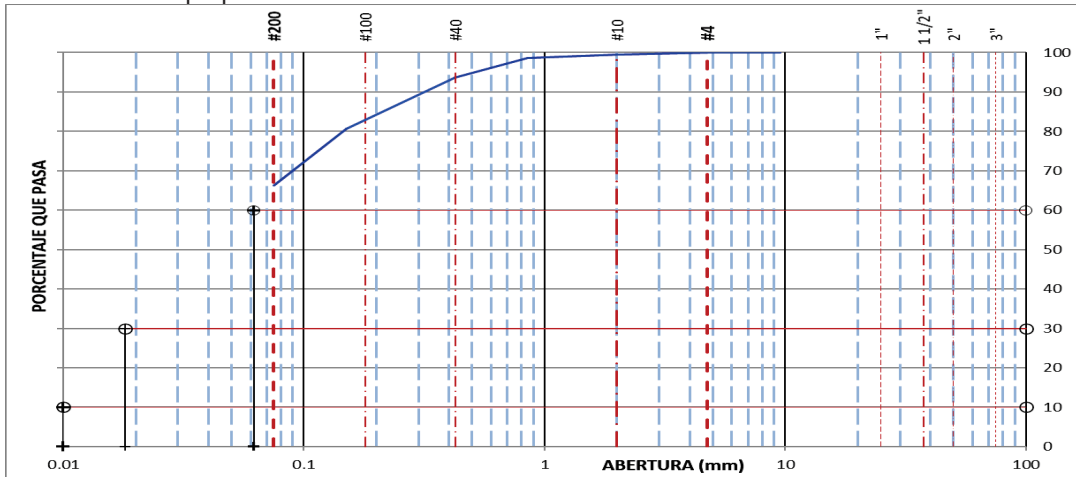


Figura 13. Representación gráfica de granulometría C-2.

Fuente: Autoría propia.

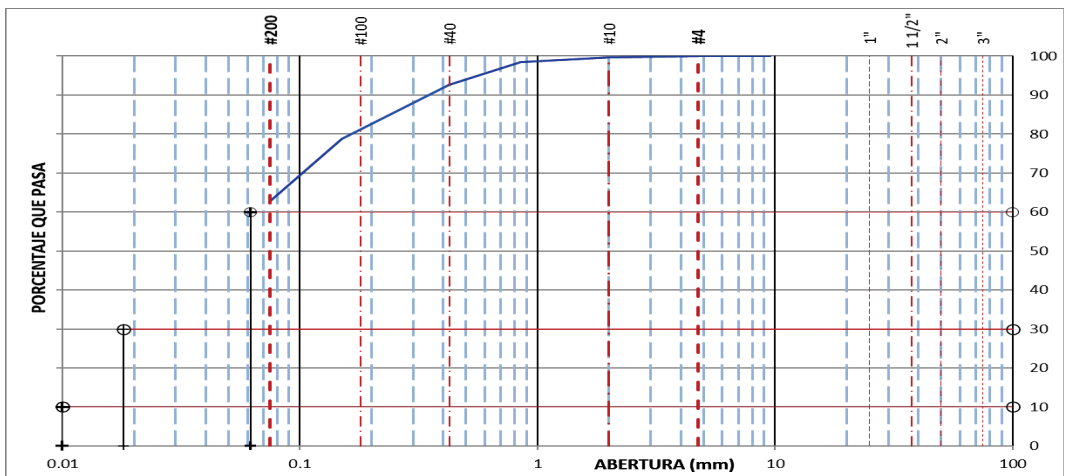


Figura 14. Representación gráfica de granulometría C-3.

Fuente: Autoría propia.

Tabla 11. Cuadro contenido arena-finos de suelo natural, calicatas, C-1, C-2 y C-3.

DESCRIPCIÓN	C-1	C-2	C-3
Arena (%)	35.50	33.80	37.20
Finos (%)	64.50	66.20	62.80

Fuente: Autoría propia

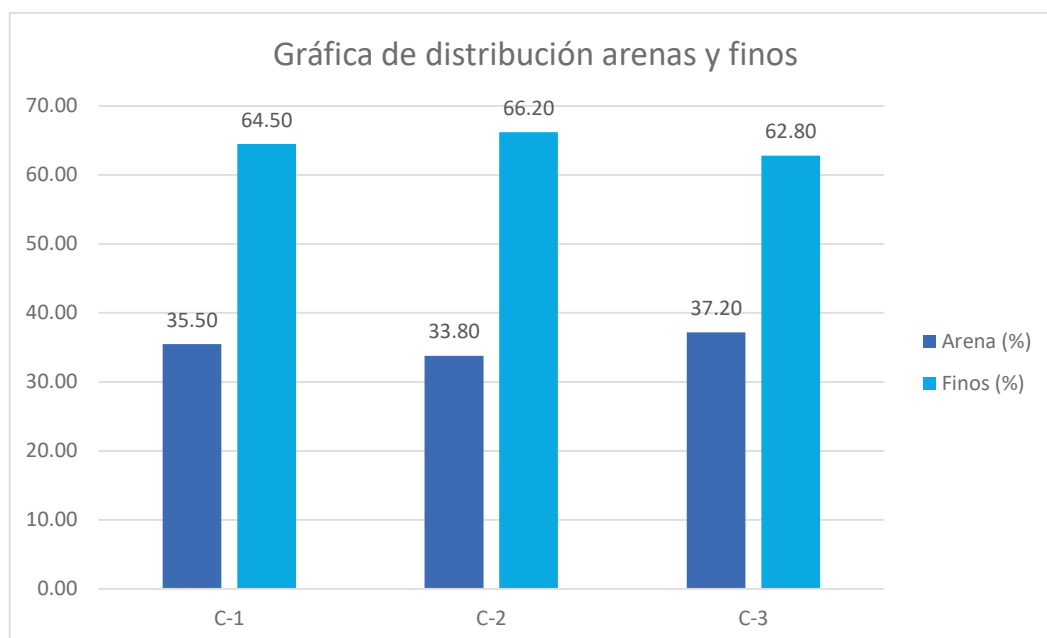


Figura 15. Representación estadística de arena-finos calicatas 1-2-3.

Fuente: Autoría propia.

Resumen del ensayo de granulometría - Calicata - 1, suelo mezclado

Se visualiza en la presente tabla el detalle de los siguientes datos obtenidos de la granulometría por el proceso de tamizado de la calicata C-1, alterado con las dosificaciones de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico propuestas a inicio.

Tabla 12. Resumen de Granulometría C-1 adicionando NaCl + CaO.

C-1 - GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (MTC E 107:2016)				
MALLAS		%Material pasante		
SERIE AMERICANA	ABERT. (mm)	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
2 1/2"	63.5	100	100	100
2"	50.6	100	100	100
1 1/2"	38.1	100	100	100
1"	25.4	100	100	100
3/4"	19.05	100	100	100
1/2"	12.7	100	100	100
3/8"	9.53	100	100	100
1/4"	6.35	100	100	100
4	4.76	100	100	100
10	2	99.30	99.00	98.80
20	0.85	98.70	98.50	98.20
40	0.42	94.00	93.80	93.90
100	0.15	81.30	81.80	82.70
200	0.07	68.20	68.80	70.80
< 200	-	-	-	-

Fuente: Autoría propia.

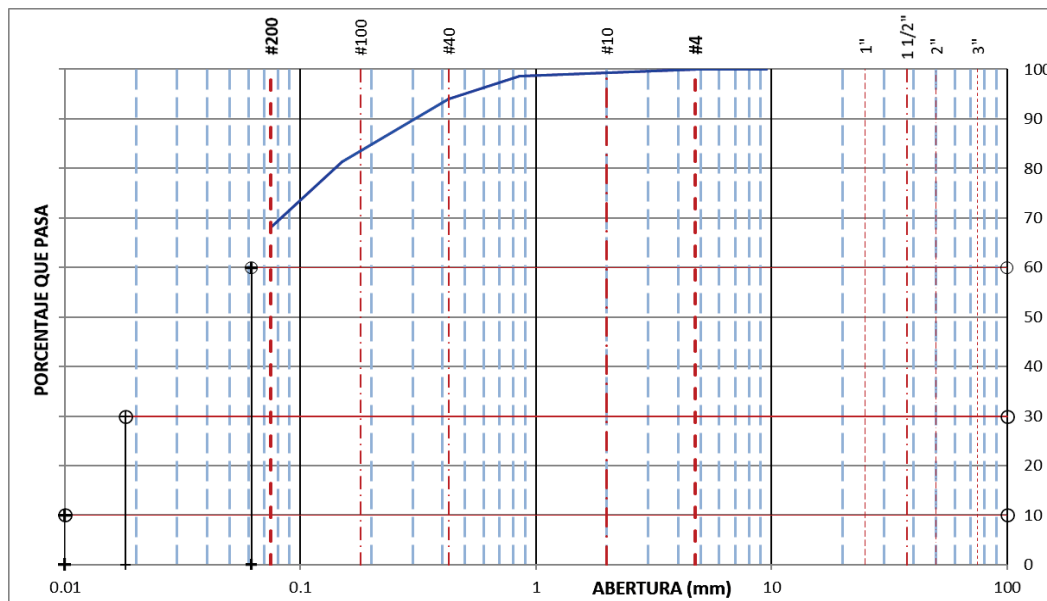


Figura 16. Representación gráfica de Granulometría C-1 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.

Fuente: Autoría propia

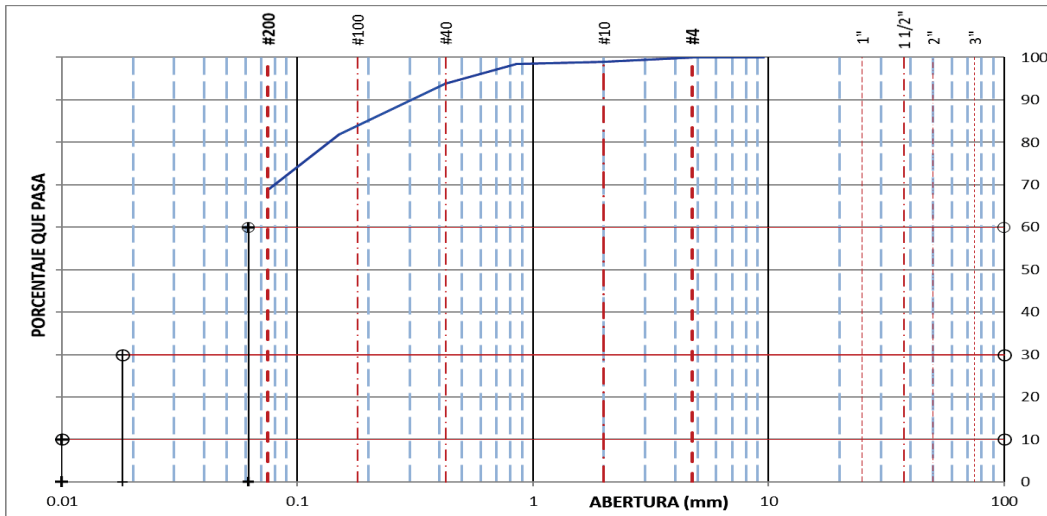


Figura 17. Representación gráfica de Granulometría C-1 en 5% NaCl + 5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

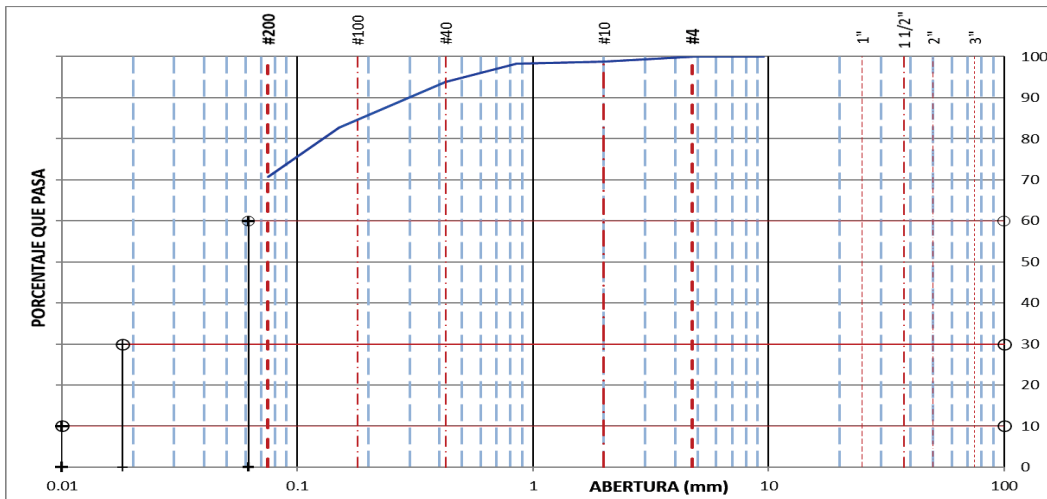


Figura 18. Representación gráfica de Granulometría C-1 en 5% NaCl + 5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

Tabla 13. Cuadro de contenido de arena-finos C-1 adicionando NaCl + CaO.

DESCRIPCIÓN	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
Arena (%)	31.8	31.2	29.2
Finos (%)	68.20	68.8	70.8

Fuente: Autoría propia.

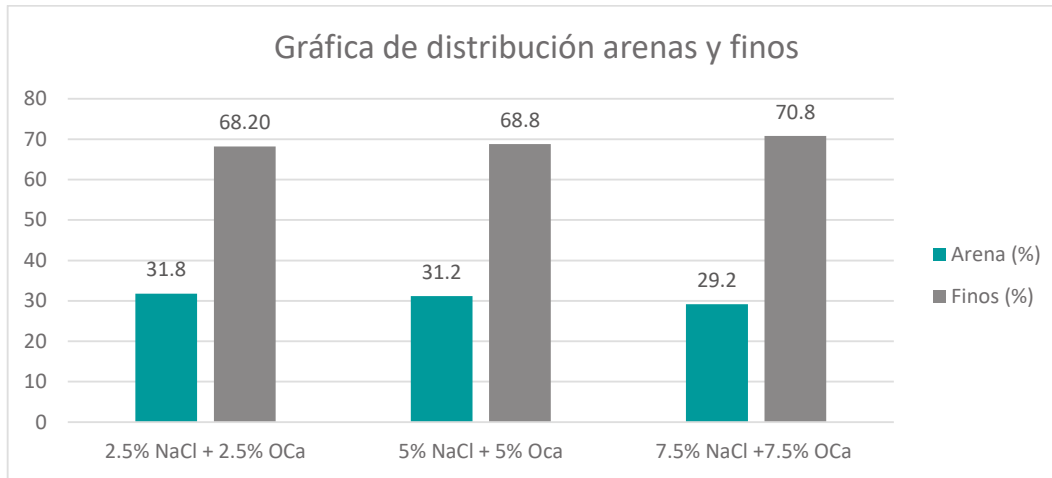


Figura 19. Representación estadística de arena-finos C-1 con la mezcla de NaCl + CaO.

Fuente: Elaboración propia.

Resumen del ensayo de granulometría - Calicata - 2, suelo mezclado

Se visualiza en la presente tabla el detalle de los siguientes datos obtenidos de la granulometría por el proceso de tamizado de la calicata C-2, alterada con la mezcla de NaCl + CaO.

Tabla 14. Resumen de Granulometría C-2 adicionando NaCl + CaO.

C-2 - GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (MTC E 107:2016)				
MALLAS		%Material pasante		
SERIE AMERICANA	ABERT. (mm)	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
2 1/2"	63.5	100	100	100
2"	50.6	100	100	100
1 1/2"	38.1	100	100	100
1"	25.4	100	100	100
3/4"	19.05	100	100	100
1/2"	12.7	100	100	100
3/8"	9.53	100	100	100
1/4"	6.35	100	100	100
4	4.76	100	100	100
10	2	99.60	99.30	98.70
20	0.85	99.00	98.60	97.80
40	0.42	94.70	94.10	94.00
100	0.15	82.50	83.40	84.10
200	0.07	70.40	71.50	73.00
< 200	-	-	-	-

Fuente: Autoría propia.

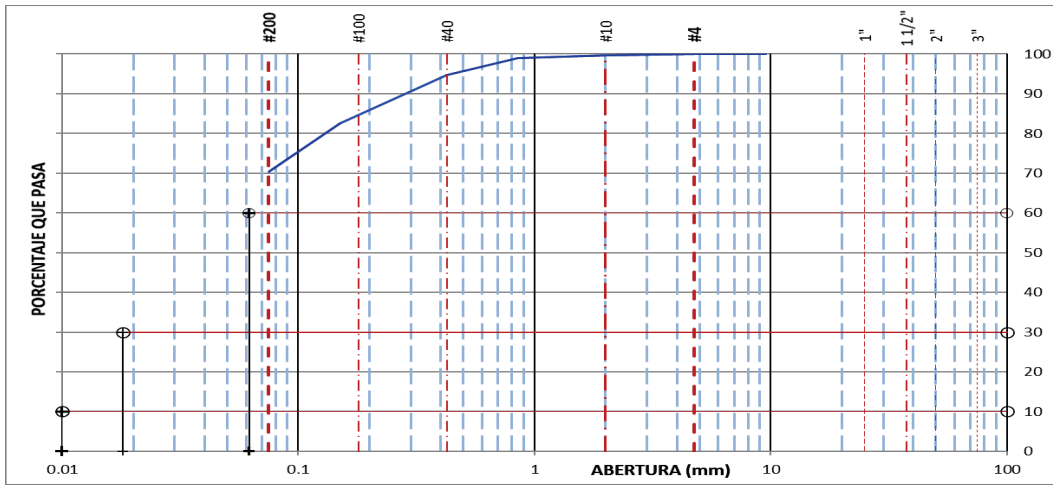


Figura 20. Representación gráfica de Granulometría Calicata-2 con 2.5% NaCl + 2,5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

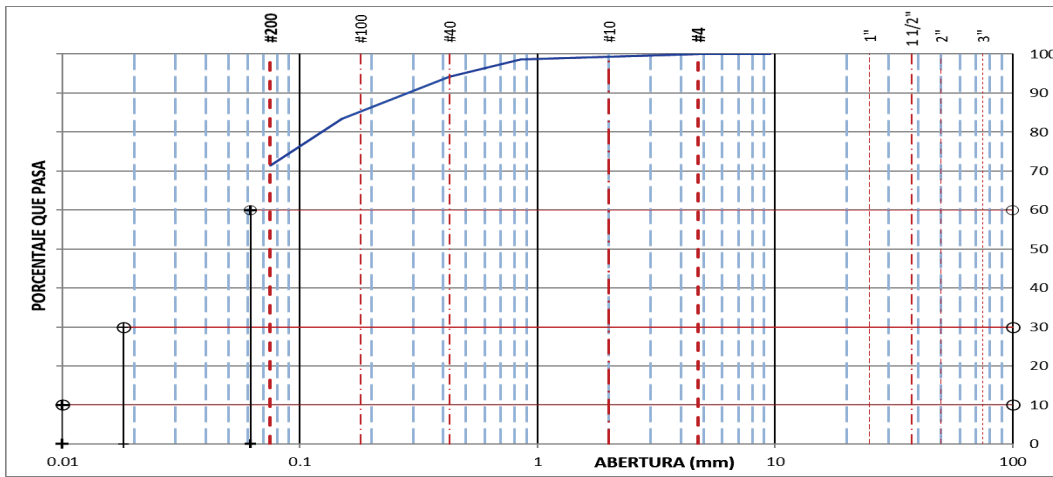


Figura 21. Representación gráfica de Granulometría Calicata-2 con 5% NaCl + 5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

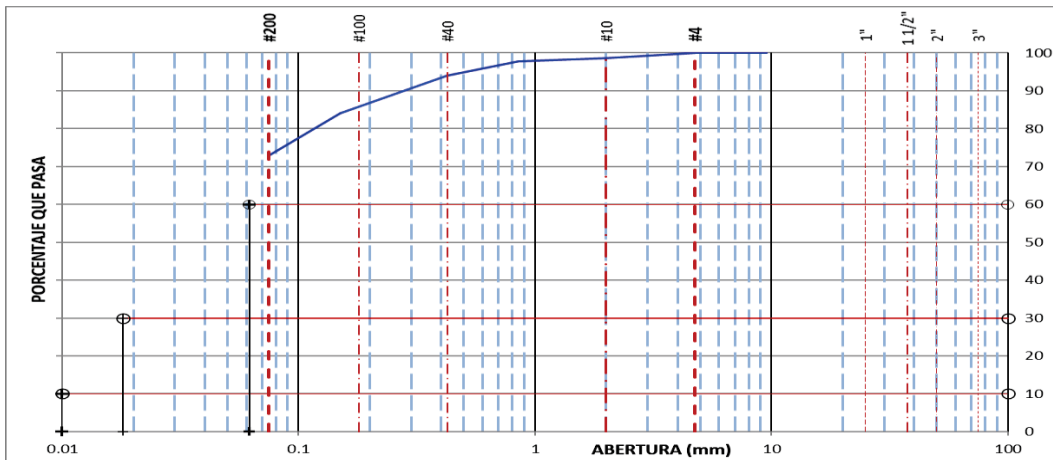


Figura 22. Representación gráfica de Granulometría Calicata-2 con 7.5% NaCl + 7.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

Tabla 15. Cuadro de contenido de arena-finos C-2 adicionando NaCl+ CaO.

DESCRIPCIÓN	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl +7.5% CaO
Arena (%)	29.60	28.50	27.00
Finos (%)	70.40	71.50	73.00

Fuente: Autoría propia.

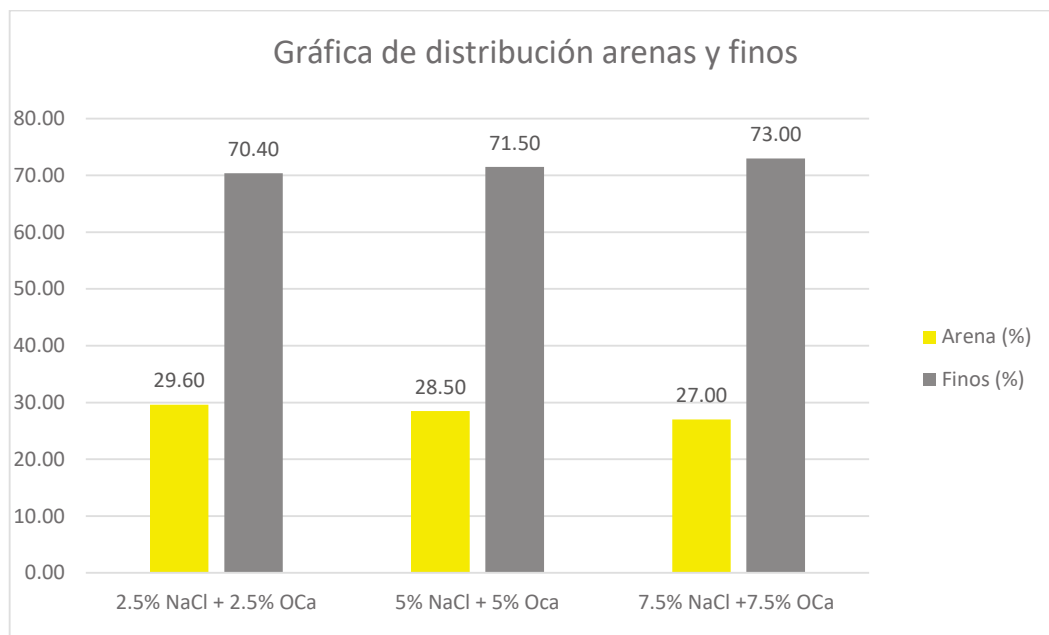


Figura 23. Representación estadística de arena-finos C-2 con la mezcla de NaCl + CaO.

Fuente: Autoría propia.

Resumen del ensayo de granulometría – Calicata- 3, suelo mezclado

Se visualiza en la presente tabla el detalle de los siguientes datos obtenidos de la granulometría por el proceso de tamizado de la calicata C-3, alterada con la mezcla de NaCl + CaO.

Tabla 16. Resumen de Granulometría C-3 adicionando NaCl + CaO.

GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO (MTC E 107:2016)				
MALLAS		%Material pasante		
SERIE AMERICANA	ABERT. (mm)	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
2 1/2"	63.5	100	100	100
2"	50.6	100	100	100
1 1/2"	38.1	100	100	100
1"	25.4	100	100	100
3/4"	19.05	100	100	100
1/2"	12.7	100	100	100
3/8"	9.53	100	100	100
1/4"	6.35	100	100	100
4	4.76	100	100	100
10	2	99.50	98.70	99.10
20	0.85	98.60	97.10	97.60
40	0.42	93.50	92.60	92.40
100	0.15	80.70	80.80	80.60
200	0.07	66.90	67.70	69.10
< 200	-	-	-	-

Fuente: Autoría propia.

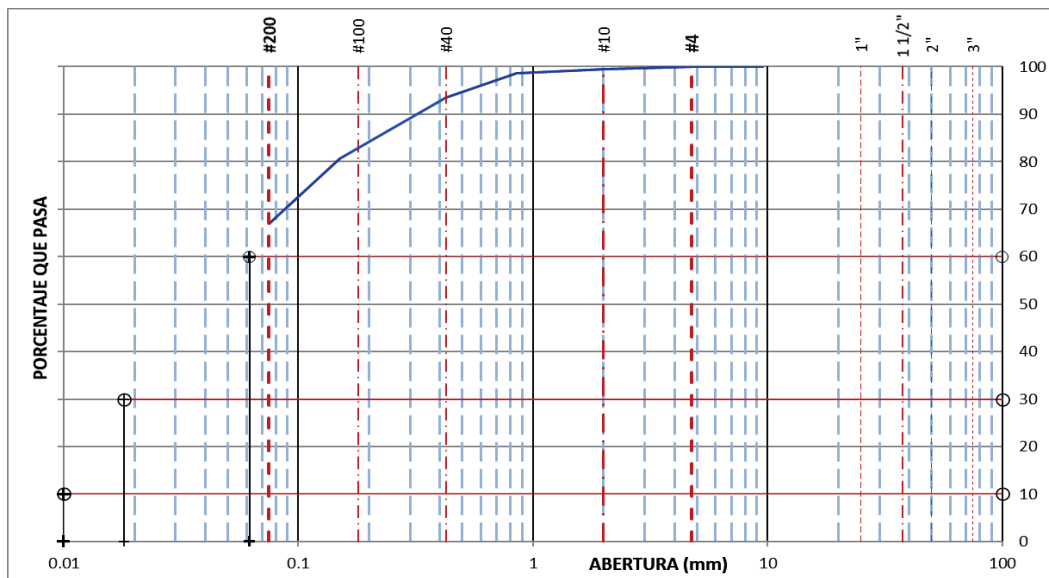


Figura 24. Representación gráfica de Granulometría C-3 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

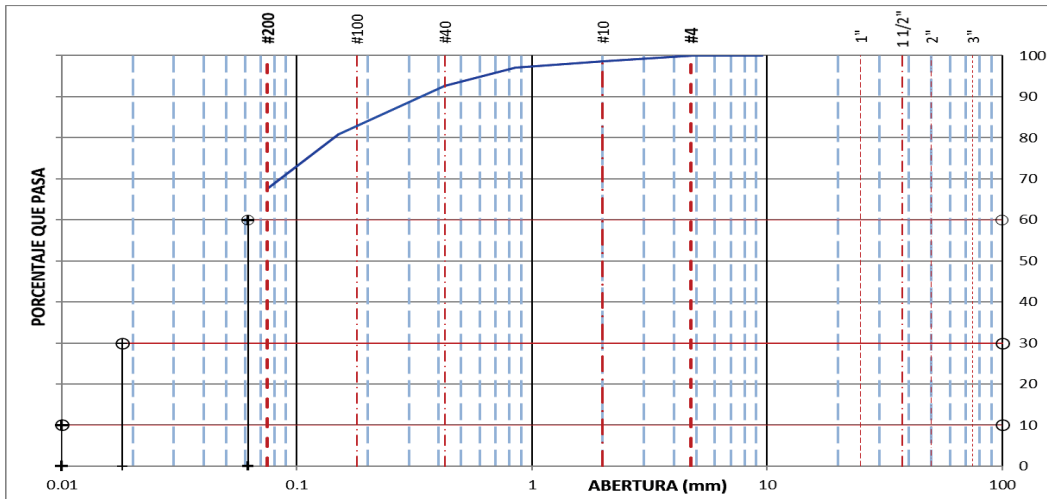


Figura 25. Representación gráfica de Granulometría C-3 en 5% NaCl + 5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

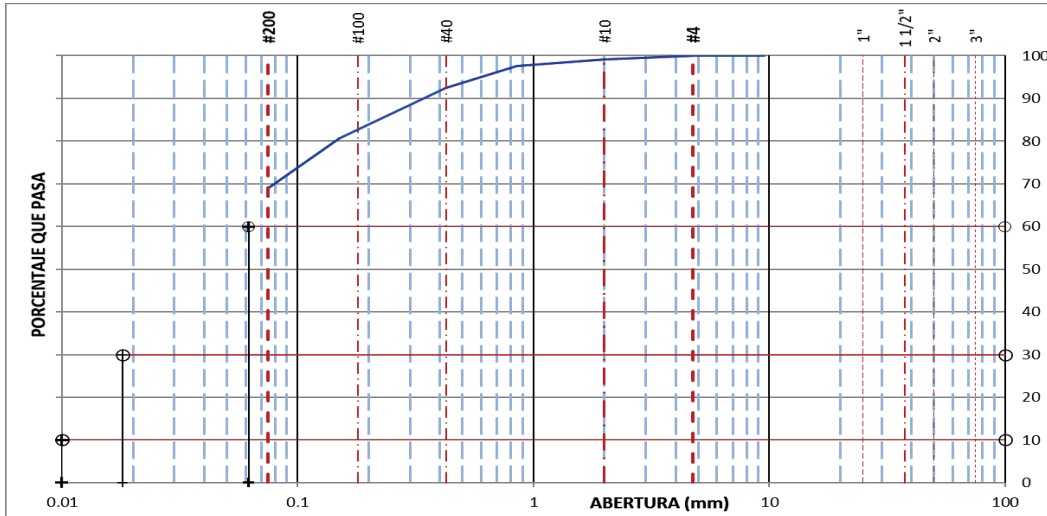


Figura 26. Representación gráfica de Granulometría C-3 en 7.5% NaCl + 7.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

Tabla 17. Cuadro de contenido de arena-finos C-3 adicionando NaCl+ CaO.

DESCRIPCIÓN	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
Arena (%)	33.10	32.30	30.90
Finos (%)	66.90	67.70	69.10

Fuente: Autoría propia.

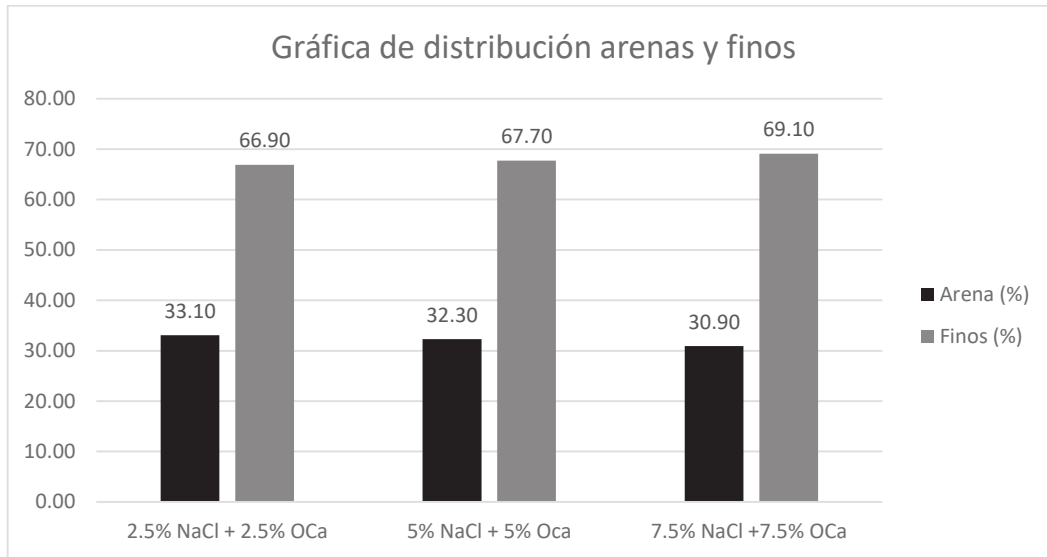


Figura 27. Representación estadística de arena-finos C-3 con la mezcla de NaCl + CaO. Fuente: Autoría propia.

4.4. Límites de Atterberg

Para las tres calicatas realizadas C-1, C-2 y C-3 se ejecutó los límites de Atterberg, el cual consta con el límite plástico, límite líquido e índice de plasticidad, ensayos que se elaboraron de la forma siguiente.

Ensayo del límite líquido (LL) (MTC E 110:2016)

Equipos y materiales

Para este ensayo se utilizó la balanza digital con una sensibilidad de 0.1 gramo, la cuchareta de Casagrande, un horno a 110°C, una espátula, recipiente de mezcla, recipiente de tara, acanalador.

Muestra

Del material se procede a tamizar en la malla N°4 y con el material pasante tomamos unos 200 gramos.

Posteriormente continuamos con la combinación de la muestra con agua para luego hacer una masa homogénea.

Procedimiento

Preparamos material desintegrándolo y posteriormente lo sometemos al tamiz N°40 y tomamos el pasante unos 250 gramos.

Para que la muestra este bien humedecida le agregamos agua dejándolo unos minutos y luego con la espátula mezclando uniformemente, para formar una pasta pegajosa.

Procedemos colocando la pasta en la copa de Casagrande y nivelándolo.

Luego con el acanalador creamos una ranura en el medio de la muestra que pusimos en la cuchara de Casagrande, dividiéndolo en dos porciones similares.

Posterior a esto nos ayudamos de la manivela de la cuchara de Casagrande y registramos el número de golpes, hasta que las paredes de la ranura se unan con una longitud de 13 milímetros.

Si los golpes están comprendidos de 15 y 35 tomamos una muestra que comprenda de entre 10 a 15 gramos de las paredes del surco de donde se cerró.

Procedemos a repetir el ensayo hasta tener de 15 y 25 golpes y otra entre 25 y 35, para lo cual debe modificarse el contenido de agua; están deben tomarse muestra para el contenido de agua.

Ensayo del límite plástico (LP) (MTC E 111:2016)

Equipos y materiales

Para este ensayo se utilizó la balanza digital con una sensibilidad de 0.1 gramo, un horno eléctrico a 110°C, una espátula, recipiente de mezcla, recipiente de tara, tamiz N°40, platina de vidrio.

Muestra

Del material se procede a tamizar en la malla N°4 y con el material pasante tomamos unos 200 gramos.

Posteriormente continuamos con la combinación de la muestra con agua para luego hacer una masa homogénea.

Procedimiento

Mezclamos la muestra designada y amasamos la muestra en la platina de vidrio que es una superficie lisa y con los dedos de la mano hacemos presión, formando tiras cilíndricas.

Luego de formar las tiras cilíndricas precisamos que sea de un diámetro de 1/8 de pulgada, hasta que se desmorone. En muestras muy plásticas se recomienda que la tira cilíndrica sea de una longitud de 6 mm, en muestras plásticas los trozos son más pequeños.

Reunimos aproximadamente 6 gramos de las muestras cilíndricas y posterior con la norma MTC E 108, determinamos la humedad.

Resumen de los ensayos de los límites de Atterberg – Calicatas 1-2-3

Podemos observar en la siguiente tabla los resultados del límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo natural, de las calicatas 1,2 y 3.

Tabla 18. Resultados de los ensayos de los Límites de Atterberg, calicatas 1, 2 y 3.

DESCRIPCIÓN	C-1	C-2	C-3
Límite Líquido (%)	45.28	45.78	44.11
Límite Plástico (%)	29.59	28.76	29.22
Índice Plasticidad (%)	15.69	17.02	14.89

Fuente: Autoría propia.



Figura 28. Representación gráfica del ensayo de Límite Líquido, calicata 1.

Fuente: Autoría propia.



Figura 29. Representación gráfica del ensayo de Límite Líquido, calicata 2.

Fuente: Autoría propia.

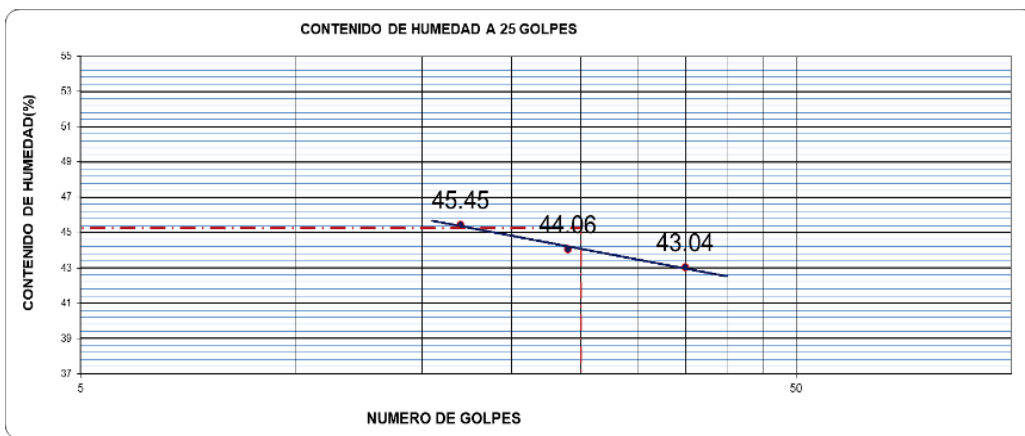


Figura 30. Representación gráfica del ensayo de Límite Líquido, calicata 3.

Fuente: Autoría propia.

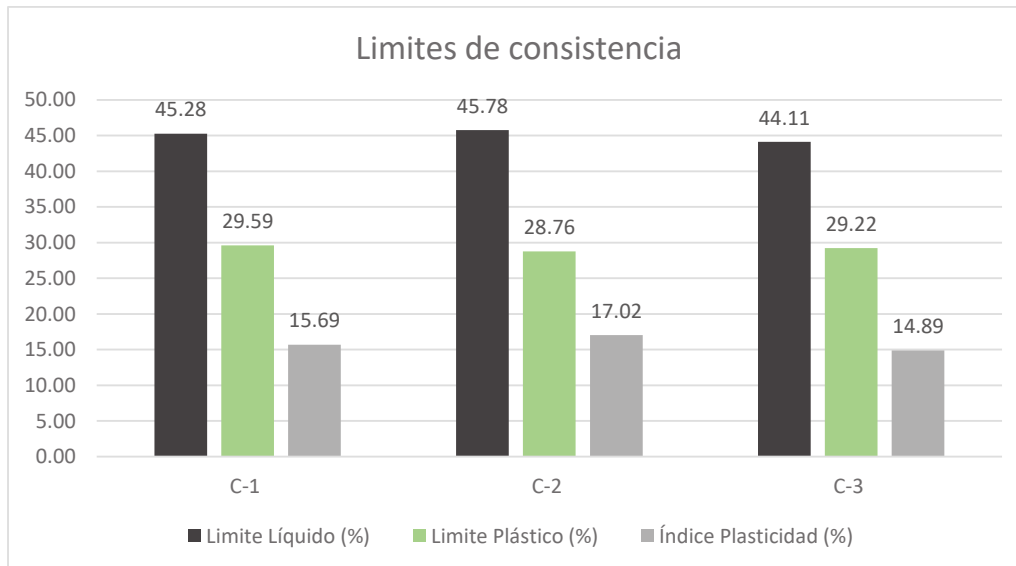


Figura 31. Representación estadística de los Límites Atterberg de las calicatas 1,2 y 3.

Fuente: Autoría propia.

Resumen de los ensayos de los Límites de Atterberg - C-1, suelo mezclado

Podemos observar en la siguiente tabla los datos que se obtuvieron en los ensayos de límite líquido, límites plásticos e índice de plasticidad de la calicata C-1.

Tabla 19. Resumen del ensayo de los Límites de consistencia C-1 con NaCl + CaO.

DESCRIPCIÓN	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
Límite Líquido (%)	34.58	31.81	27.43
Límite Plástico (%)	23.68	22.90	20.73
Índice Plasticidad (%)	10.90	8.91	6.70

Fuente: Autoría propia.

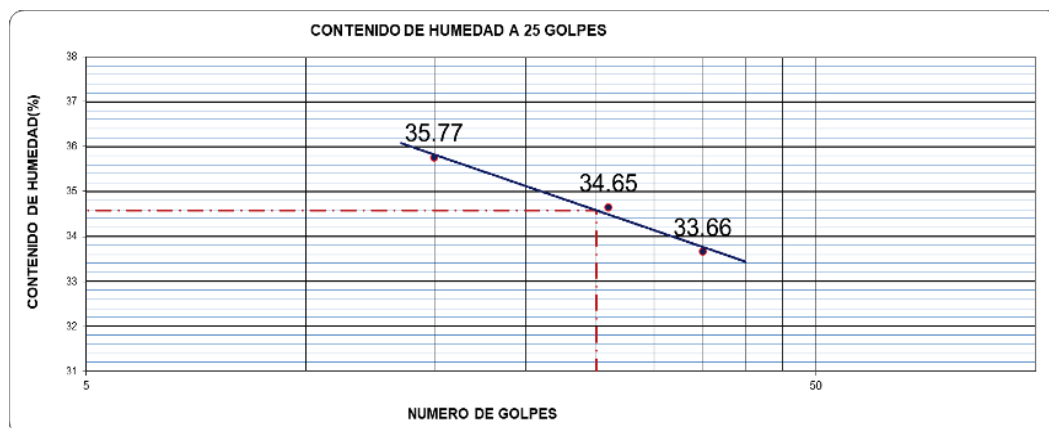


Figura 32. Representación gráfica de Límite Líquido C-1 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

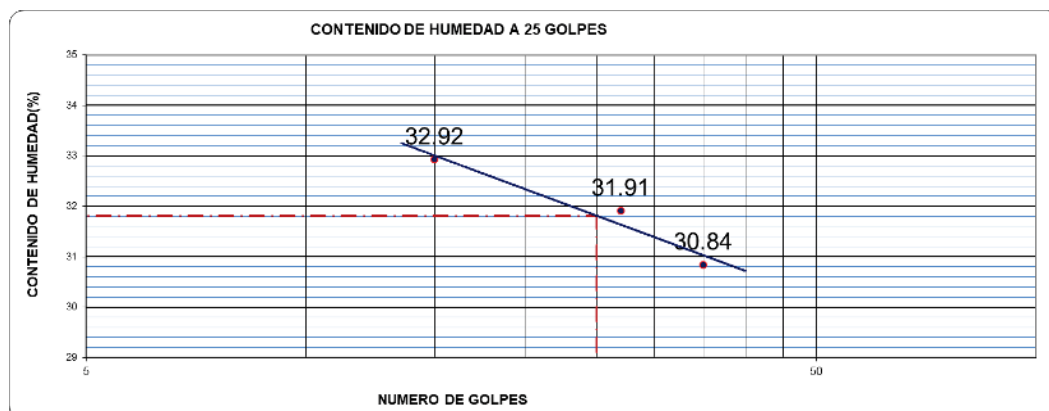


Figura 33. Representación gráfica de Limite Líquido C-1 en 5% NaCl + 5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

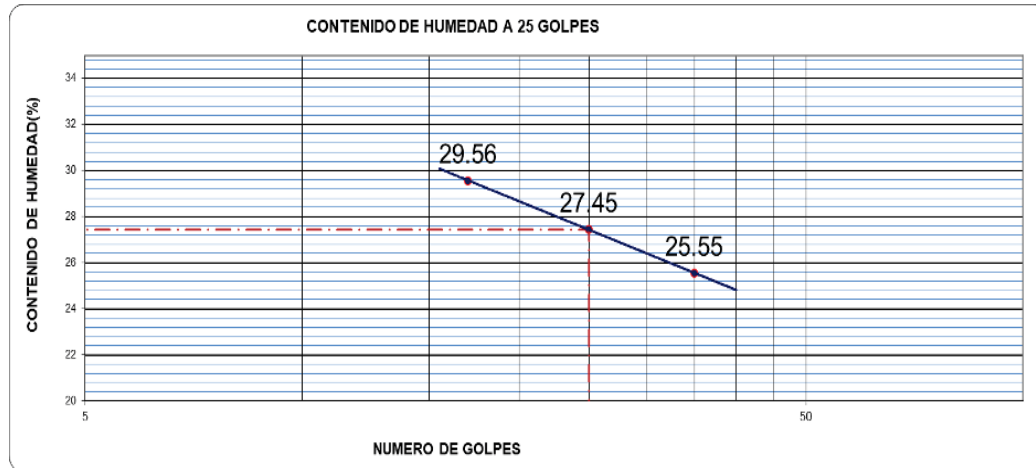


Figura 34. Representación gráfica de Limite Líquido C-1 en 7,5% NaCl + 7.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

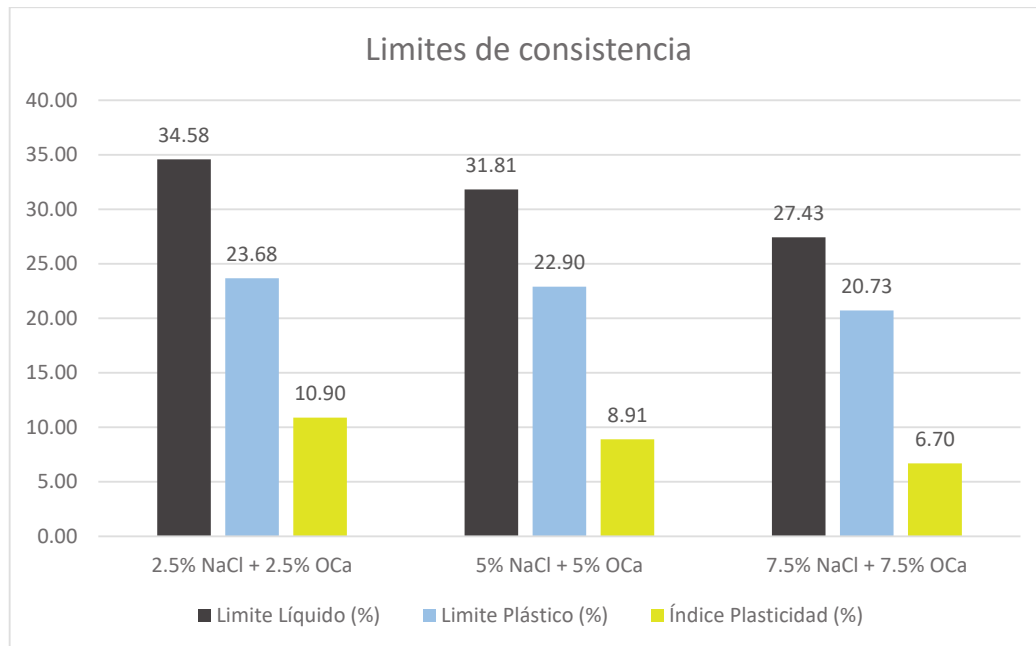


Figura 35. Representación estadística de los Límites de consistencia C-1 con NaCl + CaO.

Fuente: Autoría propia.

Resumen de los ensayos de los Límites de Atterberg - C-2, suelo mezclado

Podemos observar en la siguiente tabla los datos que se obtuvieron en los ensayos de límite líquido, límites plásticos e índice de plasticidad de la calicata C-2.

Tabla 20. Resumen del ensayo del Límite de consistencia C-2 con NaCl + CaO.

DESCRIPCIÓN	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
Límite Líquido (%)	35.81	30.51	27.89
Límite Plástico (%)	23.46	22.19	21.39
Índice Plasticidad (%)	12.35	8.32	6.50

Fuente: Autoría propia.

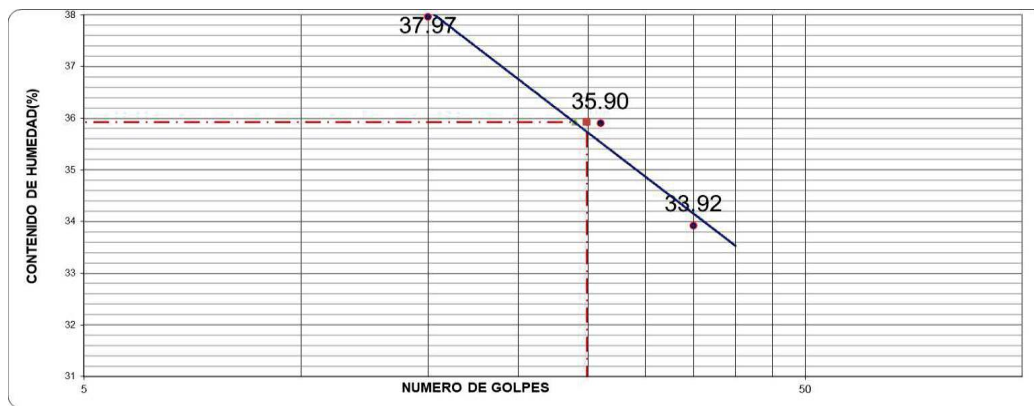


Figura 36. Representación gráfica de Límite Líquido C-2 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

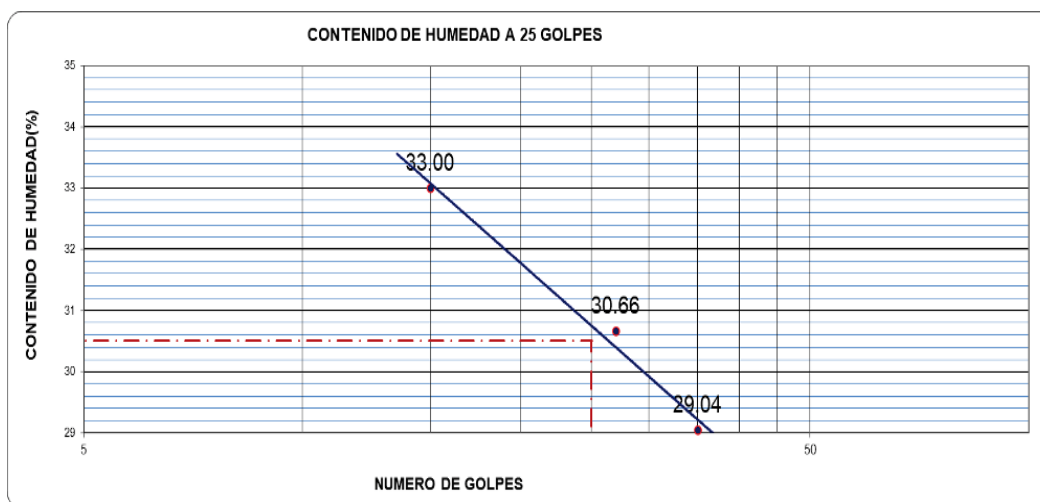


Figura 37. Representación gráfica de Límite Líquido C-2 en 5% NaCl + 5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

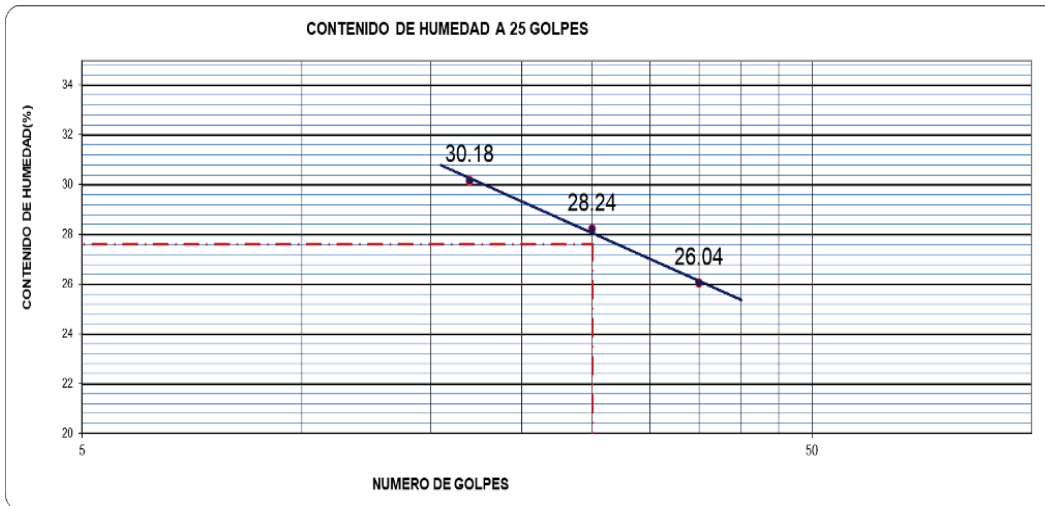


Figura 38. Representación gráfica de Limite Líquido C-2 en 7.5% NaCl + 7.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

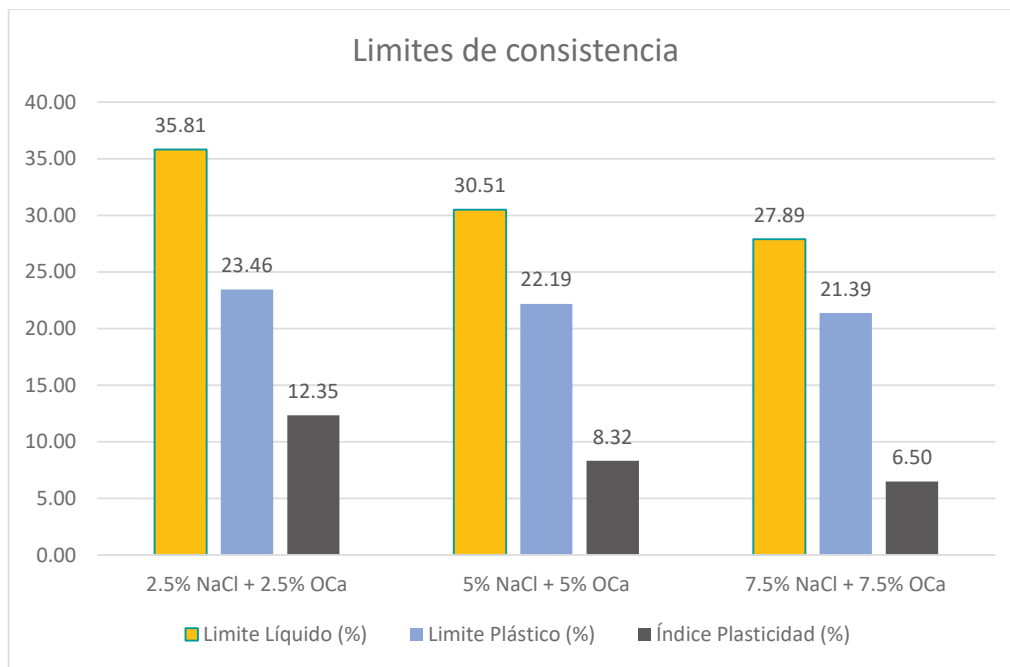


Figura 39. Representación estadística de Límites de consistencia C-2 con NaCl + CaO.

Fuente: Autoría propia.

Resumen de los ensayos de los Límites de Atterberg - C-3, suelo mezclado

Podemos observar en la siguiente tabla los datos que se obtuvieron en los ensayos de límite líquido, límites plásticos e índice de plasticidad de la calicata C-3.

Tabla 21. Resumen del ensayo del Límite de consistencia C-3 con NaCl + CaO.

DESCRIPCIÓN	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
Límite Líquido (%)	34.95	32.74	26.50
Límite Plástico (%)	24.51	23.18	20.07
Índice Plasticidad (%)	10.44	9.56	6.43

Fuente: Autoría propia.

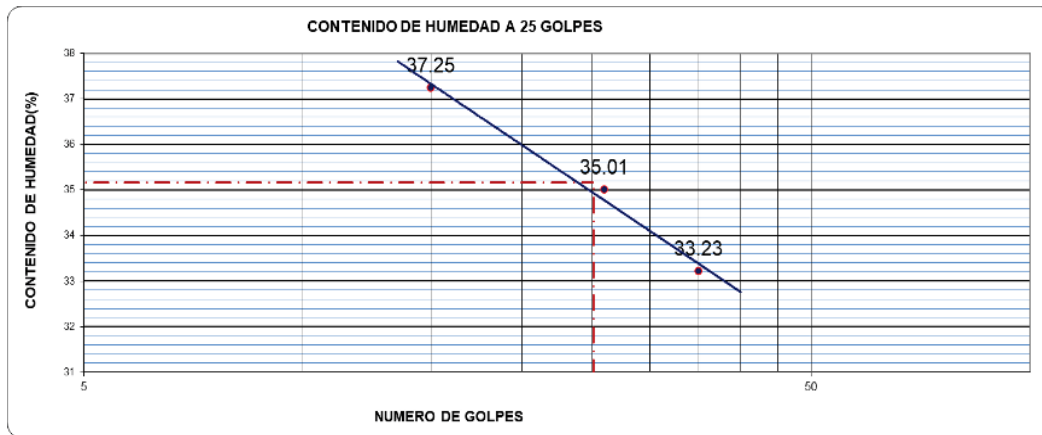


Figura 40. Representación gráfica de Límite Líquido C-3 en 2.5% NaCl + 2.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

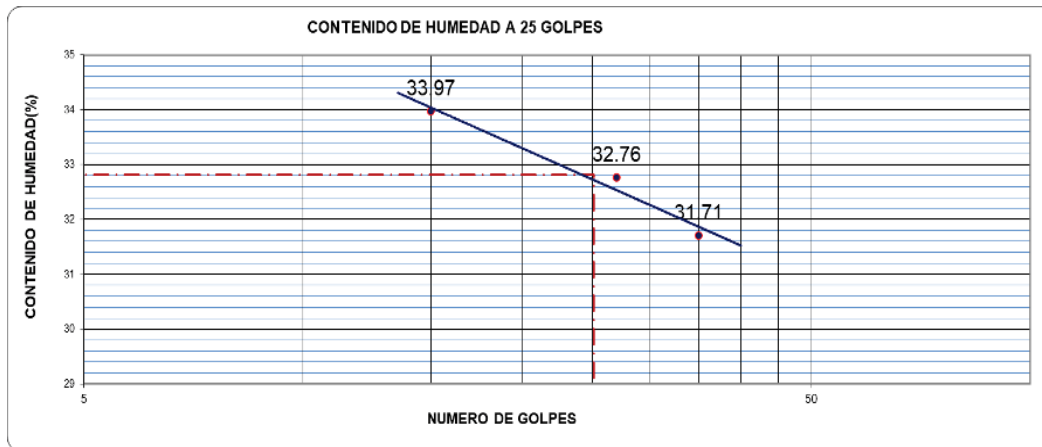


Figura 41. Representación gráfica de Límite Líquido C-3 en 5% NaCl + 5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

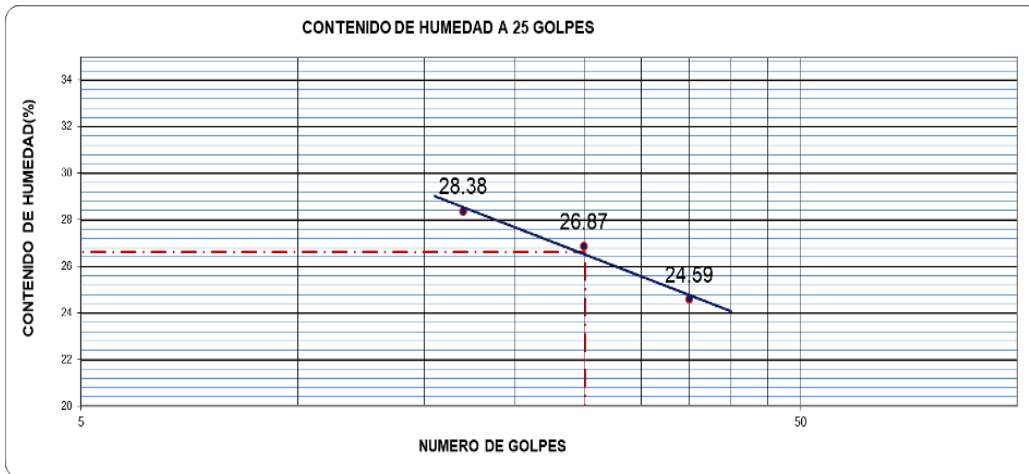


Figura 42. Representación gráfica de Limite Líquido C-3 en 7.5% NaCl + 7.5% CaO.

Fuente: Autoría propia.

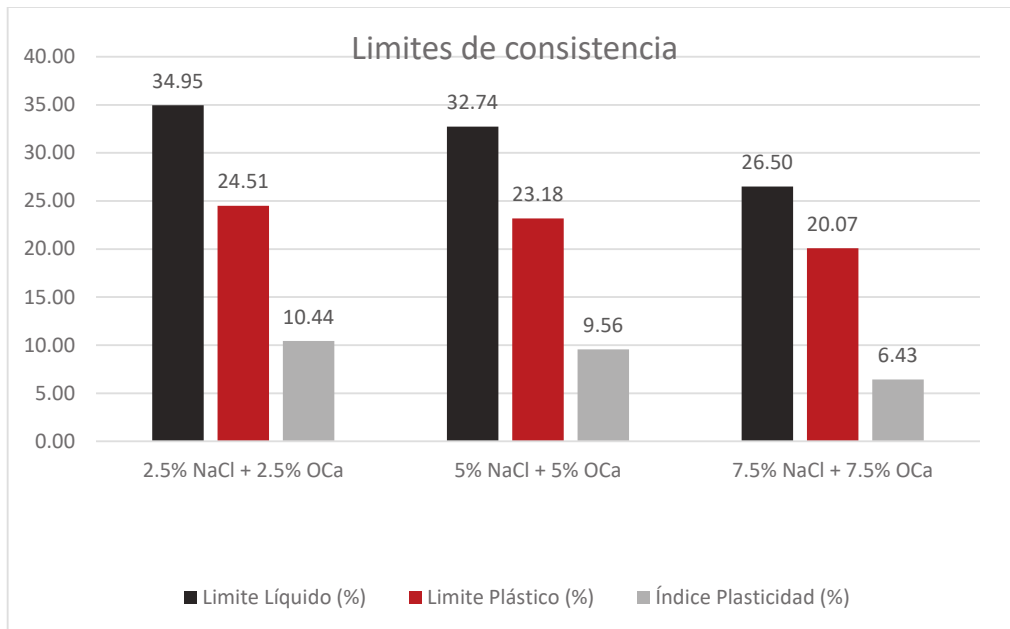


Figura 43. Representación estadística de Límites de consistencia C-3 con NaCl + CaO.

Fuente: Autoría propia.

4.5. Clasificación de suelos por el método de AASHTO y SUCS

Producto de clasificación – Suelo Natural









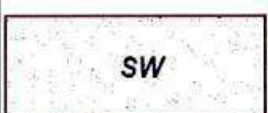
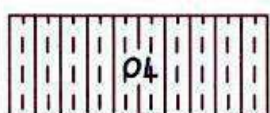
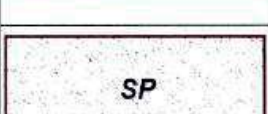

Para esta clasificación de suelos se respetó, las normativas indicadas en base a los alineamientos dados, para lo cual mostramos la tabla consiguiente donde nos señala la clasificación de suelo de cada calicata en estudio:

Tabla 22. Clasificación de suelos por AASHTO y SUCS del suelo natural.

CALICATAS	CLASIFICACIÓN			
	SUCS	AASHTO	INDICE	DESCRIPCIÓN
C-1	ML	A-7-6	9	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD, ARCILLOSA O LIMO ARCILLOSO CON LIGERA PLASTICIDAD
C-2	ML	A-7-6	10	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD, ARCILLOSA O LIMO ARCILLOSO CON LIGERA PLASTICIDAD
C-3	ML	A-7-6	8	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD, ARCILLOSA O LIMO ARCILLOSO CON LIGERA PLASTICIDAD

Fuente: Autoría propia.

Figura 44. Signos usuales para perfil de las calicatas. Método de clasificación SUCS.

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

Fuente: (MTC, 2013. Manual de carreteras , suelos, geología, geotecnia y pavimentos, p.35)

Figura 45. Clasificación AASHTO para suelo natural.

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		MATERIA ORGANICA
	A-2-6		ROCA SANA
	A-2-7		ROCA DESINTEGRADA
	A-4		

Fuente: (MTC, 2013. Manual de carreteras , suelos, geología, geotecnia y pavimentos, p.35)

Resultados de clasificación – Suelo + mezcla de agentes estabilizantes.

Tabla 23. Clasificación por AASHTO y SUCS para suelo con NaCl + CaO.

CALICATA	CLASIFICACIÓN DE SUELOS					
	SUCS			AASHTO		
	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO	2.5% NaCl + 2.5% CaO	5% NaCl + 5% CaO	7.5% NaCl + 7.5% CaO
C-1	CL	CL	ML	A-6 (7)	A-6 (8)	A-4 (7)
C-2	CL	CL	CL	A-4 (7)	A-4 (8)	A-4 (7)
C-3	CL-ML	CL-ML	CL-ML	A-4 (8)	A-4 (8)	A-4 (7)

Fuente: Autoría propia.

4.6. Ensayo de Proctor Modificado (MTC E 115:2016)

Para las tres calicatas en estudio, C-1, C-2 y C-3 se realizaron los ensayos de compactación o Proctor modificado, el cual determina la relación de la densidad seca y del contenido de agua, con el cual apreciaremos la curva de compactación. Para este ensayo se utilizará el método “A”.

Proctor modificado, método “A”

Utilizaremos el molde que tiene las dimensiones de 4 pulgadas o 101,6 mm de diámetro, para este ensayo se tomará el pasante de la muestra que pasa el tamiz N°4 y se realizará en cinco capas de compactación y 25 golpes por cada capa.

Equipos

Para este ensayo usaremos un molde en forma de cilindro de metal de 4 pulgadas de diámetro y 4.59 pulgadas de altura, un collarín de extensión del molde de 2 pulgadas de altura, una base metálica, un pisón metálico de 4.54 kg de peso, una balanza digital, un horno de 110°C.

Materiales

Usaremos para la muestra 5 kg secado al aire libre pasante el tamiz $\frac{3}{4}$ ", unos papeles filtro en disco para el fondo del molde y finalmente agua.

Método de Preparación en Seco

La mayor parte de muestras tienen mucho contenido de humedad así que se seca la muestra al aire libre y posterior del secado procedemos a dividir los grumos.

Preparamos 4 a 5 submuestras en distinto contenido de agua. Cada ejemplar debe contener unos 2.3 kg que se procederá a compactar de acuerdo con el manual.

Procedimiento

primero pesamos el molde vacío para continuar con lo demás pasos.

Procedemos a fijar el molde en la base para luego colocamos un papel filtro en disco en base para que no se adhiera a la base, después colocamos el collarín y ajustamos los tornillos.

La muestra preparada se coloca en una bandeja, se mezcla con el contenido de humedad recomendado y se divide en 5 porciones iguales.

Se colocan cinco capas en el molde, donde a cada una de las capas se compacta con 25 golpes.

Cuando completamos la compactación se procede a quitar el collarín, luego enrazamos cuidadosamente el mismo material.

Limpiamos el molde de algunos sobrantes que puedan haber quedado para luego pesar la muestra compactada con el peso del molde.

Luego de proceder con el pesado, se toma un poco de la muestra del molde para luego pesarlo y secarlo y así tener el contenido de humedad.

Como recomendación, para formar una curva se tiene que hacer varias pruebas

Resumen de los ensayos de Proctor Modificado – Calicatas 1-2-3

La siguiente tabla proporciona un resumen detallado de los resultados de Proctor modificado del suelo natural de cada una de las calicatas C-1, C-2 y C-3.

Tabla 24. Resumen de resultados del Optimo contenido de humedad y máxima densidad seca.

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO		
CALICATAS	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)
C-1	18.49	1.573
C-2	18.67	1.562
C-3	17.58	1.584

Fuente: Elaboración propia.

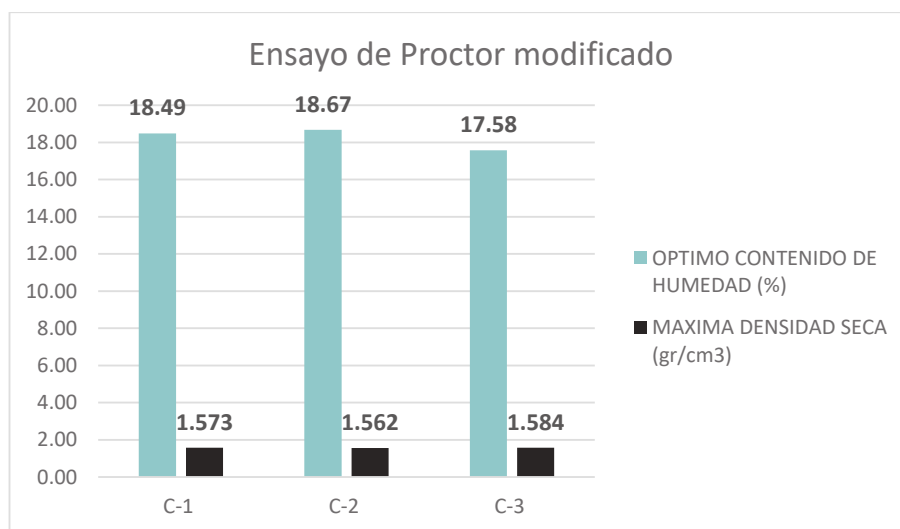


Figura 46. Representación estadística de la MDS y el OCH, del suelo patrón.

Fuente: Autoría propia.

En los siguientes gráficos se puede observar la relación de humedad y densidad los cuales forman las curvas de compactación de las tres calicatas C-1, C-2 y C-3.

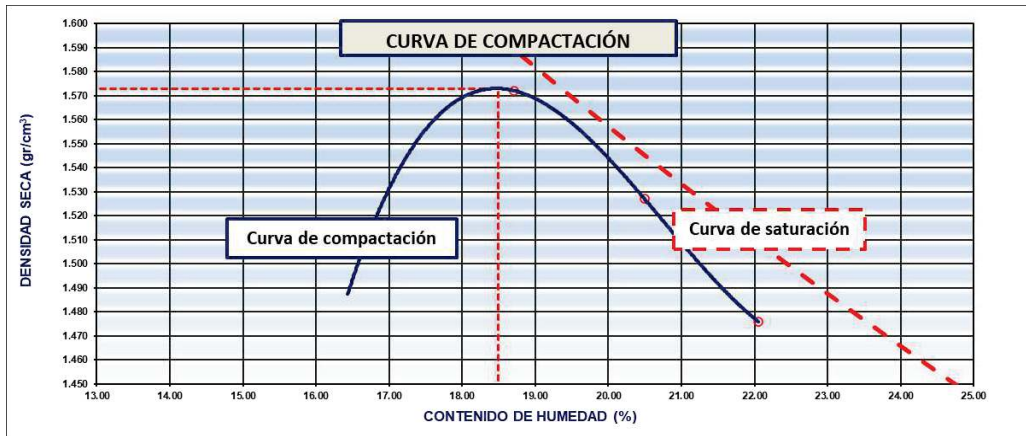


Figura 47. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para la calicata C-1.
Fuente: Autoría propia.

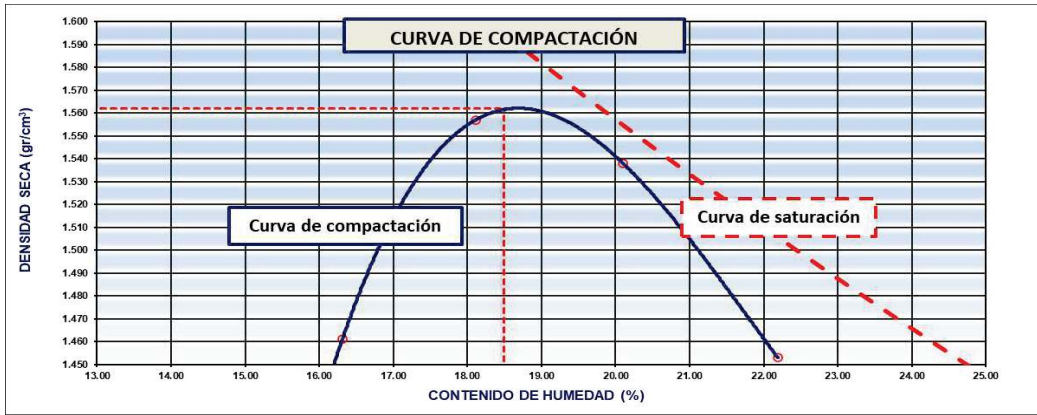


Figura 48. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para la calicata C-2.
Fuente: Autoría propia.

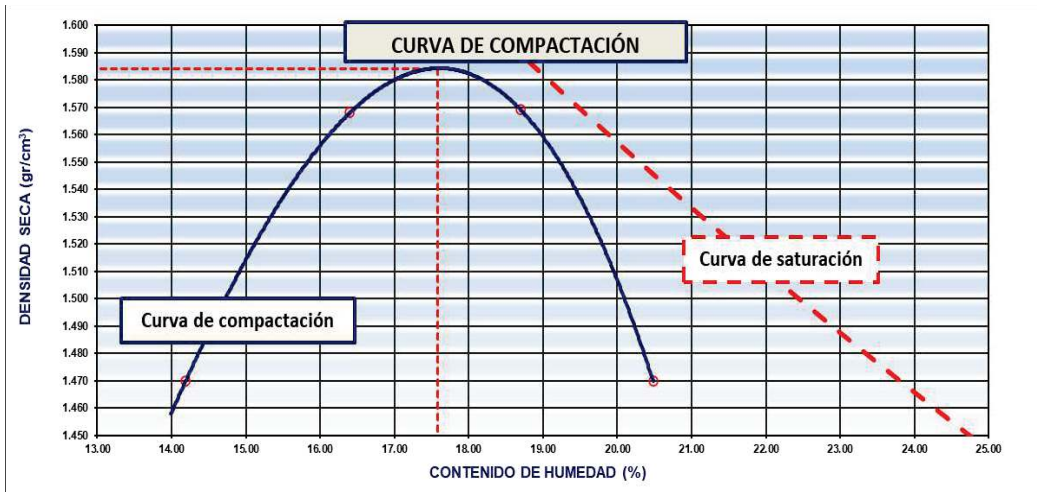


Figura 49. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para la calicata C-3.
Fuente: Autoría propia.

Resumen del ensayo de Proctor Modificado - C-1, suelo mezclado

Podemos observar en la tabla consiguiente, donde se detalla los datos que se obtuvieron del ensayo de Proctor modificado de la calicata C-1 con la incorporación de cloruro de sodio (NaCl) y óxido cálcico (CaO).

Tabla 25. Humedad y densidad C-1 con NaCl + CaO.

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-1		
DOSIFICACIÓN C-1	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
2.5% DE NaCl + 2.5% CaO	16.36	1.682
5% DE NaCl + 5% CaO	16.12	1.726
7.5% DE NaCl + 7.5% CaO	14.83	1.753

Fuente: Autoría propia.

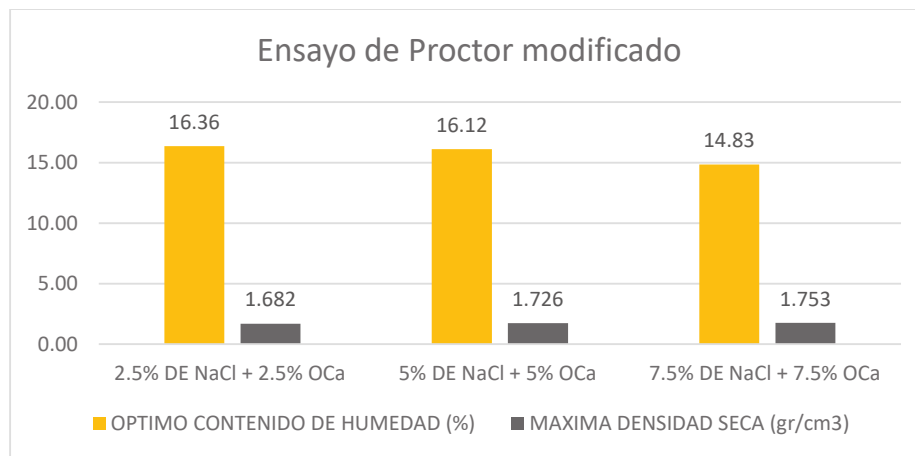


Figura 50. Representación estadística, humedad y densidad C-1 con NaCl + CaO.

Fuente: Autoría propia.

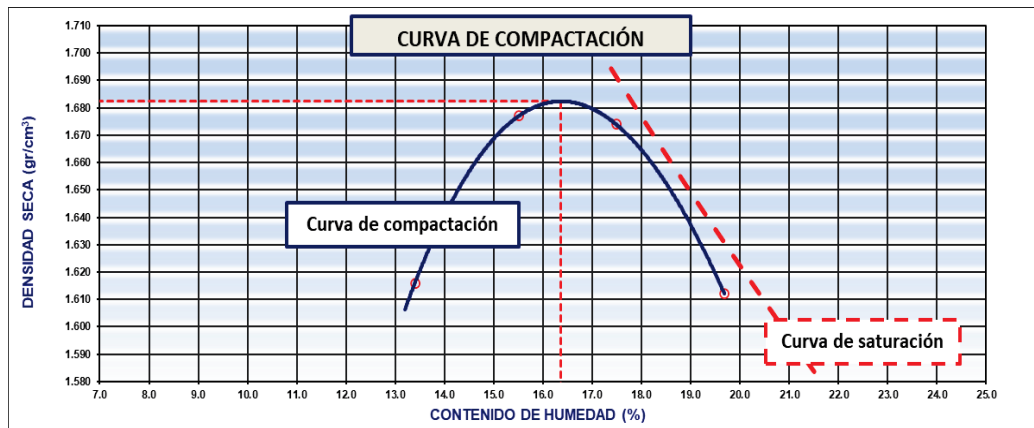


Figura 51. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-1 (2.5% NaCl + 2.5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

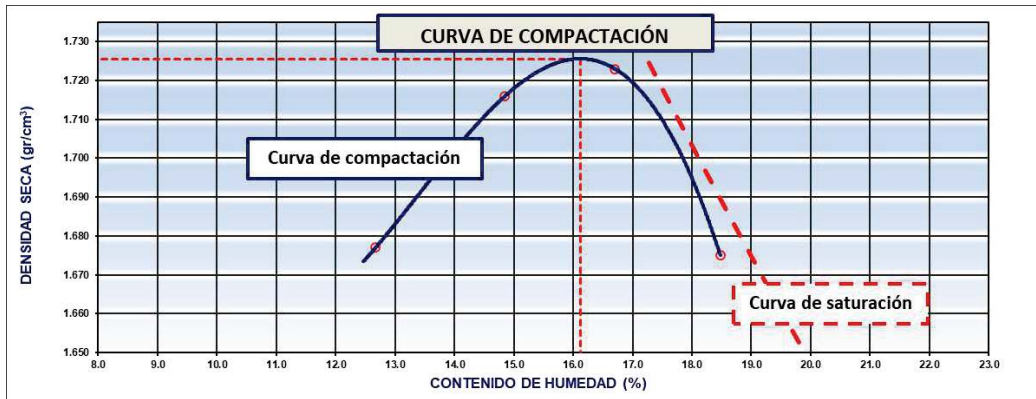


Figura 52. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-1 (5% NaCl + 5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

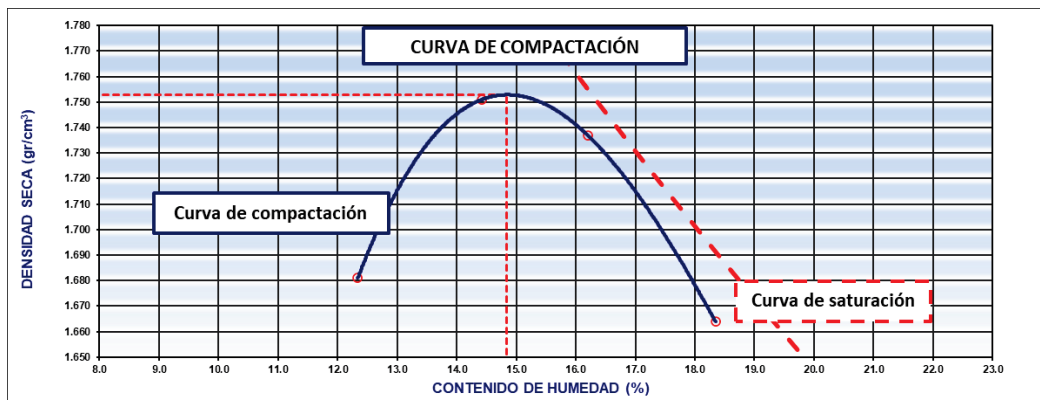


Figura 53. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-1 (2.5% NaCl + 2.5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

Resumen del ensayo de Proctor Modificado - C-2, suelo mezclado

Podemos observar en la tabla consiguiente, donde se detalla los datos que se obtuvieron del ensayo de Proctor modificado de la calicata C-2, con la incorporación de cloruro de sodio (NaCl) y óxido cálcico (CaO).

Tabla 26. Humedad y densidad C-2 con NaCl + CaO.

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-2		
DOSIFICACIÓN	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
2.5% DE NaCl + 2.5% CaO	16.69	1.689
5% DE NaCl + 5% CaO	15.89	1.735
7.5% DE NaCl + 7.5% CaO	14.97	1.765

Fuente: Autoría propia.

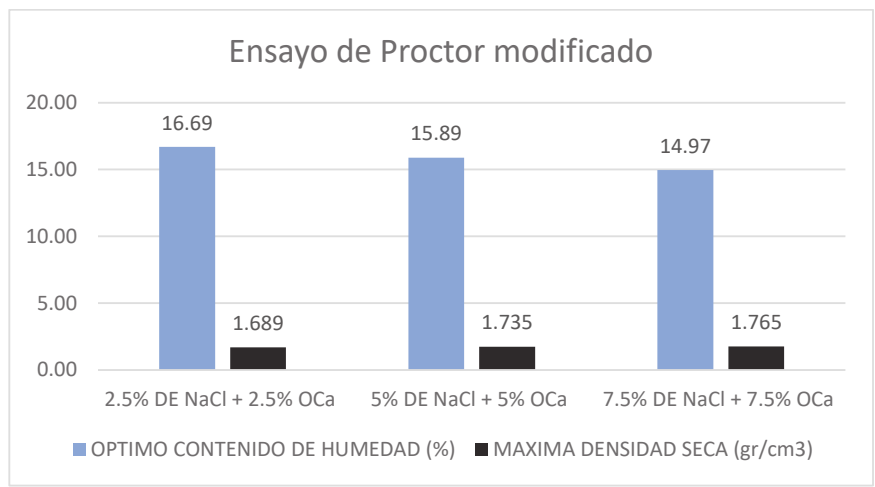


Figura 54. Representación estadística humedad y densidad C-2 con NaCl+ CaO.

Fuente: Autoría propia.

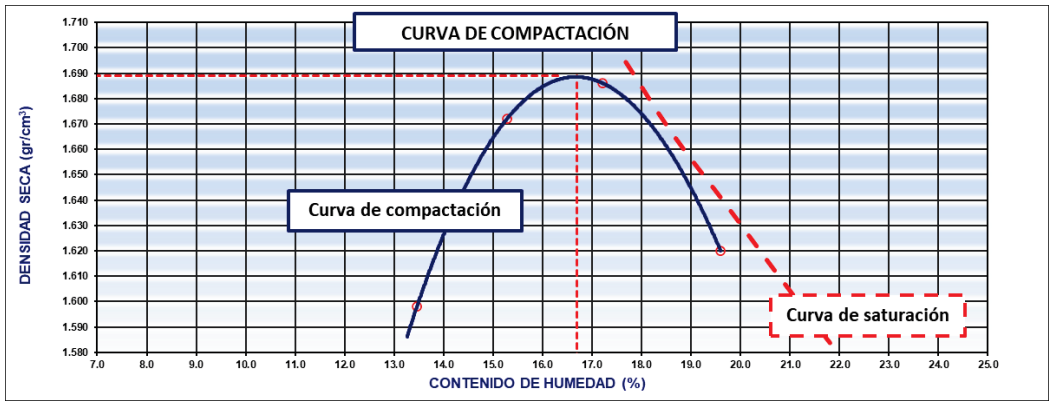


Figura 55. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-2 (2.5% NaCl + 2.5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

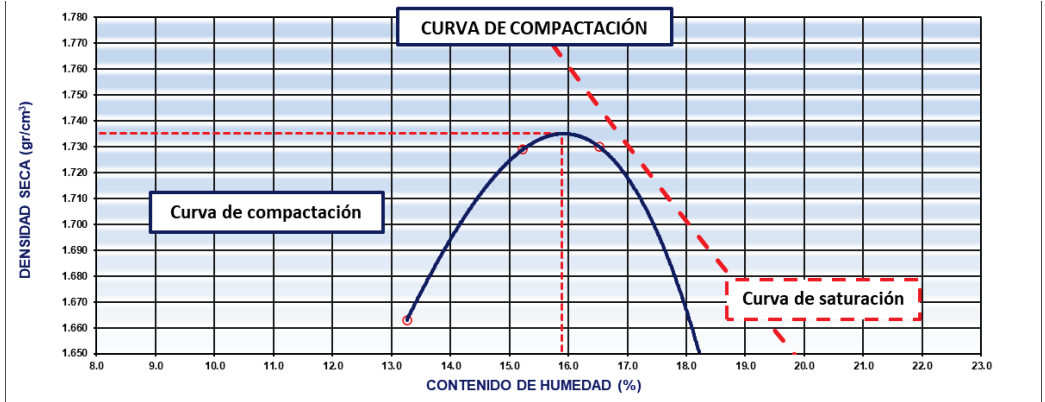


Figura 56. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-2 (5% NaCl + 5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

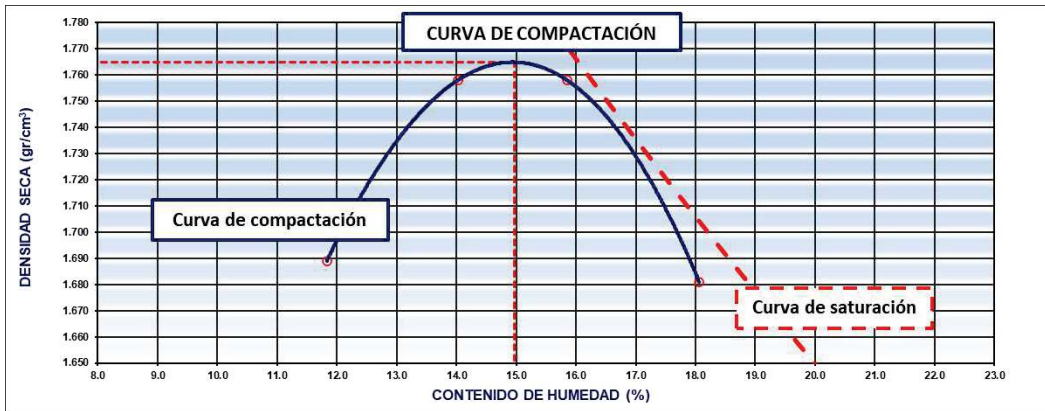


Figura 57. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-2 (7.5% NaCl + 7.5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

Resumen del ensayo de Proctor Modificado - C-3, suelo mezclado

Podemos observar en la tabla consiguiente, donde se detalla los datos que se obtuvieron del ensayo de Proctor modificado de la calicata C-3 con la incorporación de cloruro de sodio (NaCl) y óxido cálcico (CaO).

Tabla 27. Humedad y densidad C-3 con NaCl + CaO.

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO C-3		
DOSIFICACIÓN	OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)
2.5% DE NaCl + 2.5% CaO	16.20	1.694
5% DE NaCl + 5% CaO	15.77	1.712
7.5% DE NaCl + 7.5% CaO	14.56	1.748

Fuente: Autoría propia.

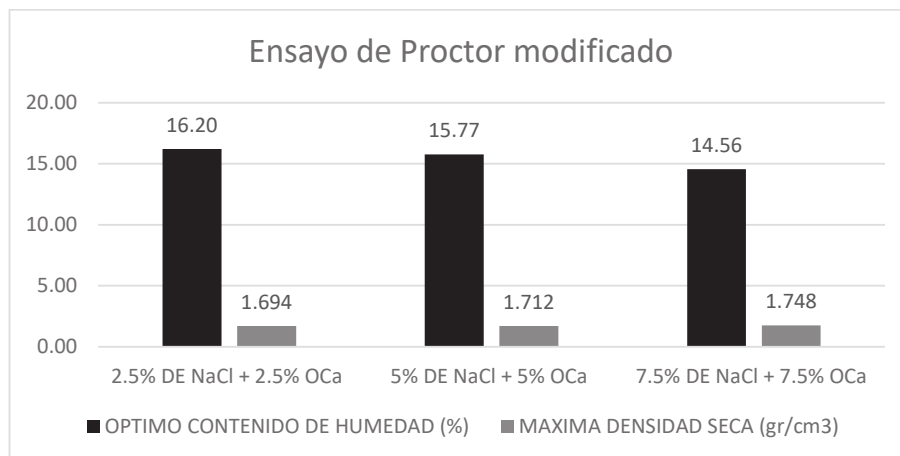


Figura 58. Representación estadístico humedad y densidad C-3 con NaCl+ CaO.

Fuente: Autoría propia.

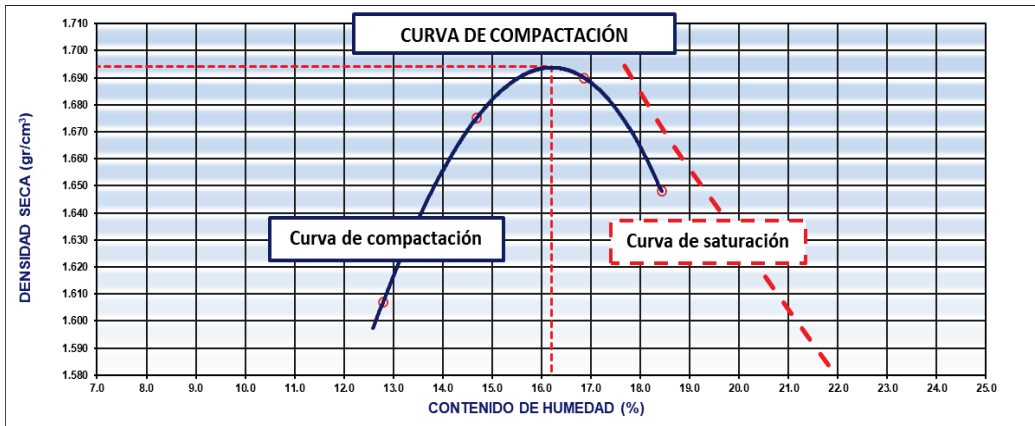


Figura 59. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-3 (2.5% NaCl + 2.5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

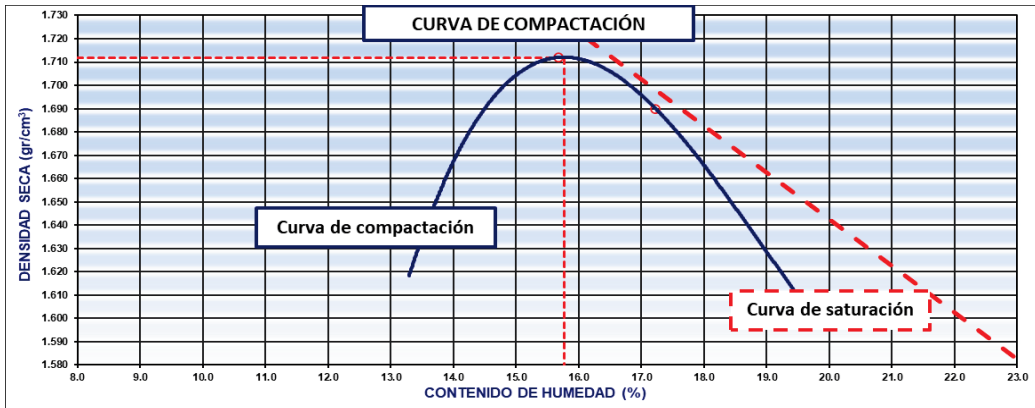


Figura 60. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-3 (5% NaCl + 5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

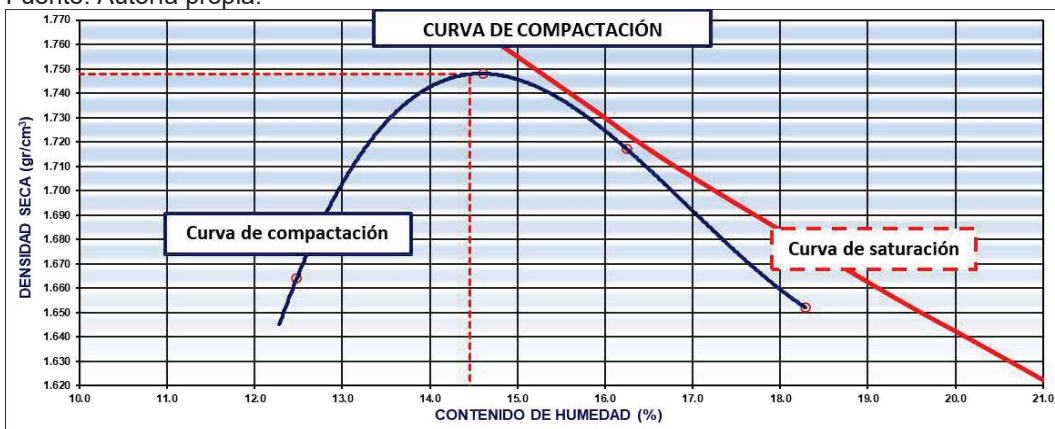


Figura 61. Relación entre Densidad seca – Contenido de humedad para C-3 (7.5% NaCl + 7.5% CaO).

Fuente: Autoría propia.

4.7. Ensayo de la capacidad de soporte CBR (MTC E 132:2016)

Equipos y Materiales

Con los datos que se obtuvo en los ensayos anteriores como la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad, correspondiente al suelo patrón de las diferentes calicatas y el suelo natural con la aplicación de la mezcla de óxido cálcico y cloruro de sodio, se procede con los ensayos de CBR

Para este ensayo usaremos el molde metálico en forma de cilindro de 6 pulgadas de diámetro del interior del cilindro y a cada uno de los moldes se encaja un collarín que tiene como altura 2 pulgadas, la base perforada tiene 3/8 de pulgada de espesor. También apreciamos el disco de metal de forma circular para poder incorporarlo como un falso fondo del molde mientras se hace la compactación, un pisto de compactación como la del Proctor modificado, un dial que medirá la expansión.

También se usará el pistón de penetración de sección transversal, diales, una fuente de agua que tiene la capacidad de alojar a las 12 muestras de la investigación, una balanza digital y un horno.

Muestra

Nuestra muestra deberá prepararse conforme a lo que indica el “Manual de ensayo de materiales” R.D. N°18-2016-MTC/14. CBR de suelos (laboratorio) - MTC E 132:2016, para una buena compactación en un molde de 152,4 mm (6”)

Procedimiento

Se procede el ensayo de CBR con los datos que se obtuvieron del ensayo de compactación Proctor, donde se obtuvo la densidad máxima seca del suelo y el óptimo contenido de humedad procedemos a agregarle agua a la muestra para lograr la humedad optima.

Para poder compactar nuestra muestra de suelo preparado, procedemos al armado de los moldes de CBR, colocando primeramente los discos de planta y luego un papel filtro que tenga de diámetro las características del molde, para que no haya adherencia de la muestra con la planta del disco. Para proceder con el ensayo procederemos con la primera muestra que se harán 5 capas con 12

golpes por cada capa, la segunda en las 5 capas con 25 golpes por cada capa y la tercera en las 5 capas con 56 golpes en cada capa.

Luego de haber hecho las compactaciones se continua con el enrasado al nivel del molde cilíndrico luego de retirar el collarín.

Posteriormente procedemos a sumergir en un recipiente de agua todos los moldes. Luego colocamos las placas perforadas juntamente con el vástago, de igual manera los pesos requeridos para deducir la sobrecarga y tomar apuntes con el dial sobre las expansiones que se van a producir.

Por último, sometemos al cilindro con la compactación a cargas por medio del pistón de penetración con la ayuda de la prensa de CBR. Posteriormente es imprescindible mostrar los datos de humedad, compactación, hinchamiento, absorción y densidad.

Resumen del ensayo de la capacidad de soporte CBR – Suelo Natural

En la siguiente tabla proporciona un resumen detallado de los datos que se obtuvieron del ensayo de la capacidad de soporte de las calicatas C-1, C-2 y C-3 que se aplicaron al suelo natural.

Tabla 28. Resumen del ensayo de CBR para suelo natural, C1, C2 y C3.

RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR)	
CALICATAS	CBR AL 95% DE MDS
C-1	5.0%
C-2	4.7%
C-3	5.5%

Fuente: Autoría propia.

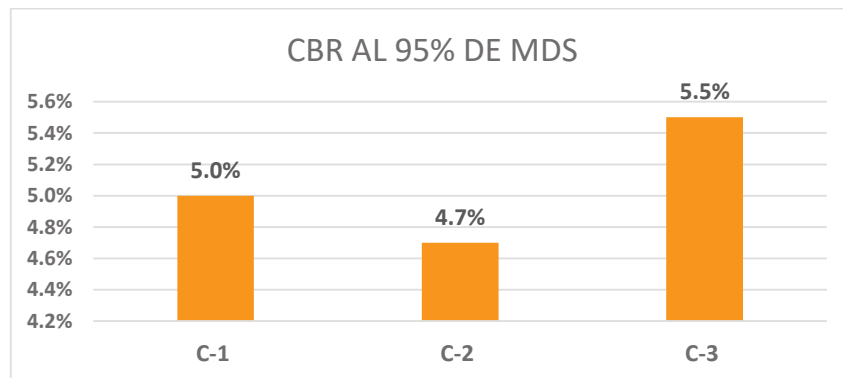


Figura 62. Representación estadística, del ensayo de CBR al 95% de MDS para suelo

Fuente: Autoría propia.

De esta figura podemos observar, que su CBR de las calicatas C-1, C-2 y C-3 al 95% de la máxima densidad seca es de pobre a regular según lo que respecta a la tabla de relación de estabilización de subrasante y CBR del Ministerio de transportes y comunicaciones.

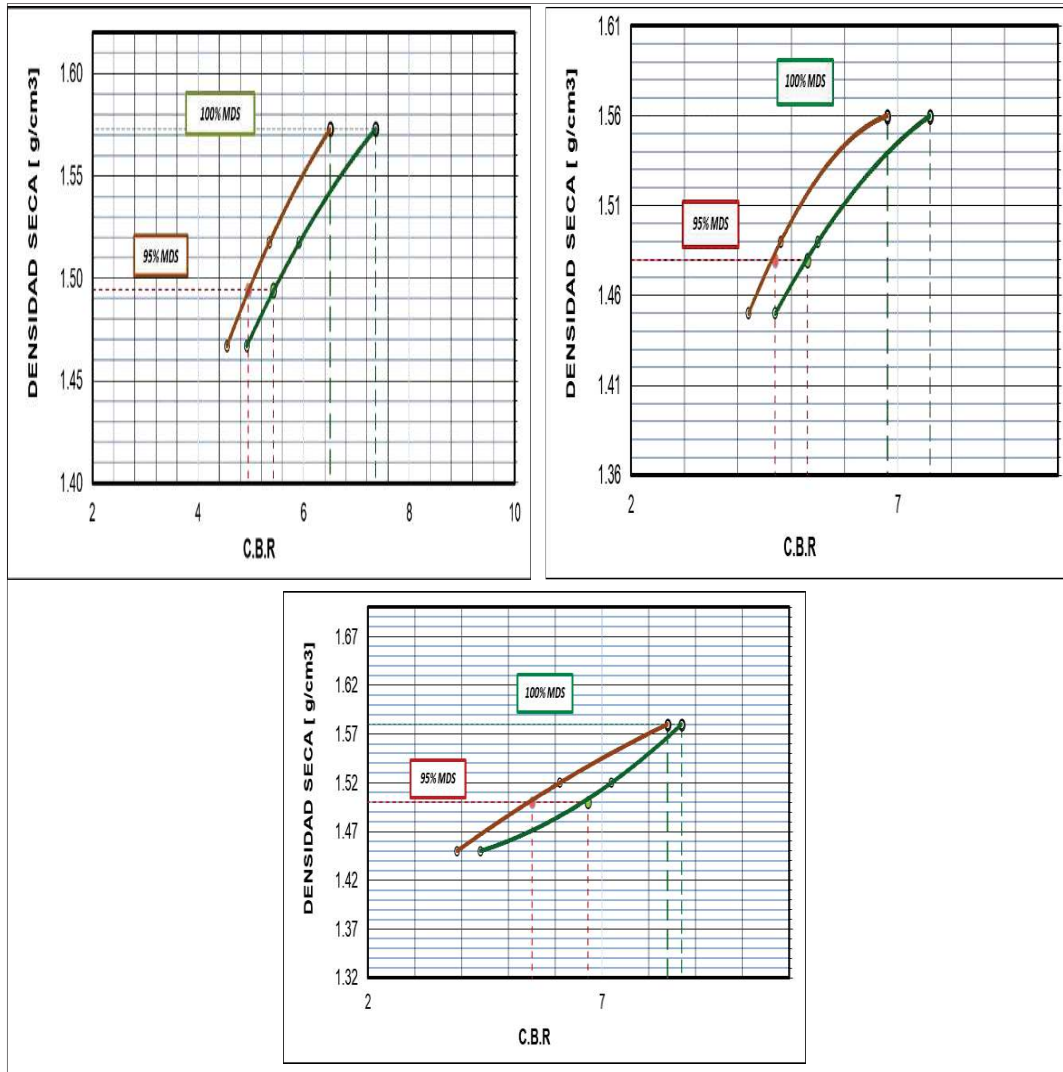


Figura 63. Relación de capacidad de soporte CBR – MDS para las tres calicatas es estado natural.

Fuente: Autoría propia.

Resumen del ensayo de CBR - C-1 Suelo mezclado

Podemos observar en la tabla consiguiente, un resumen detallado de los datos obtenidos del ensayo de capacidad de soporte de la calicata C-1 con la adición de cloruro de sodio (NaCl) y óxido cálcico (CaO).

Tabla 29. Resultados del CBR de la C-1 adicionando NaCl + CaO.

RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) C-1	
DOSIFICACIÓN	CBR AL 95% DE MDS
2.5% DE NaCl + 2.5% CaO	14.6%
5% DE NaCl + 5% CaO	24.0%
7.5% DE NaCl + 7.5% CaO	22.1%

Fuente: Autoría propia.

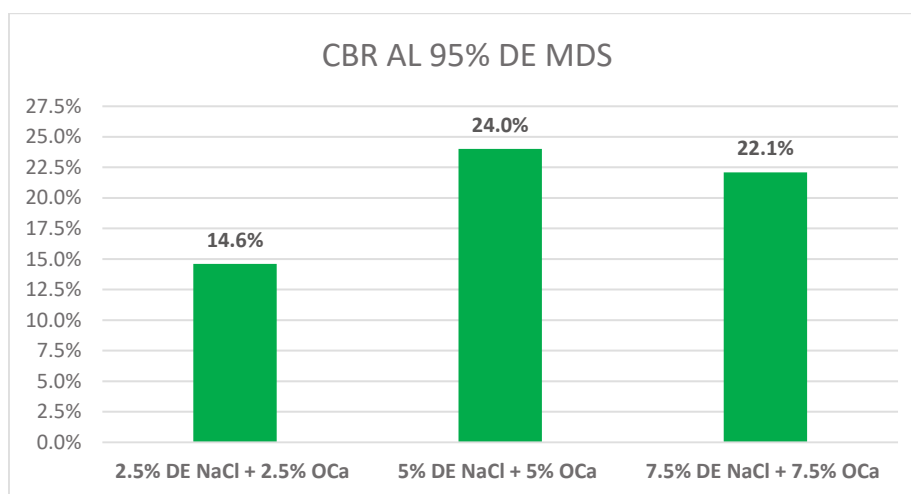


Figura 64. Representación estadística del ensayo de CBR al 95% de MDS para C1.

Fuente: Autoría propia.

De esta figura podemos observar, que su CBR de las calicatas C-1 al 95% de la máxima densidad seca es de buena a muy buena según lo que respecta a la tabla de relación de estabilización de subrasante y CBR del Ministerio de transportes y comunicaciones. Se adjunta a continuación la representación gráfica de la relación entre el CBR y la máxima densidad seca para la calicata C-1 incorporando cloruro de sodio y óxido calcico.

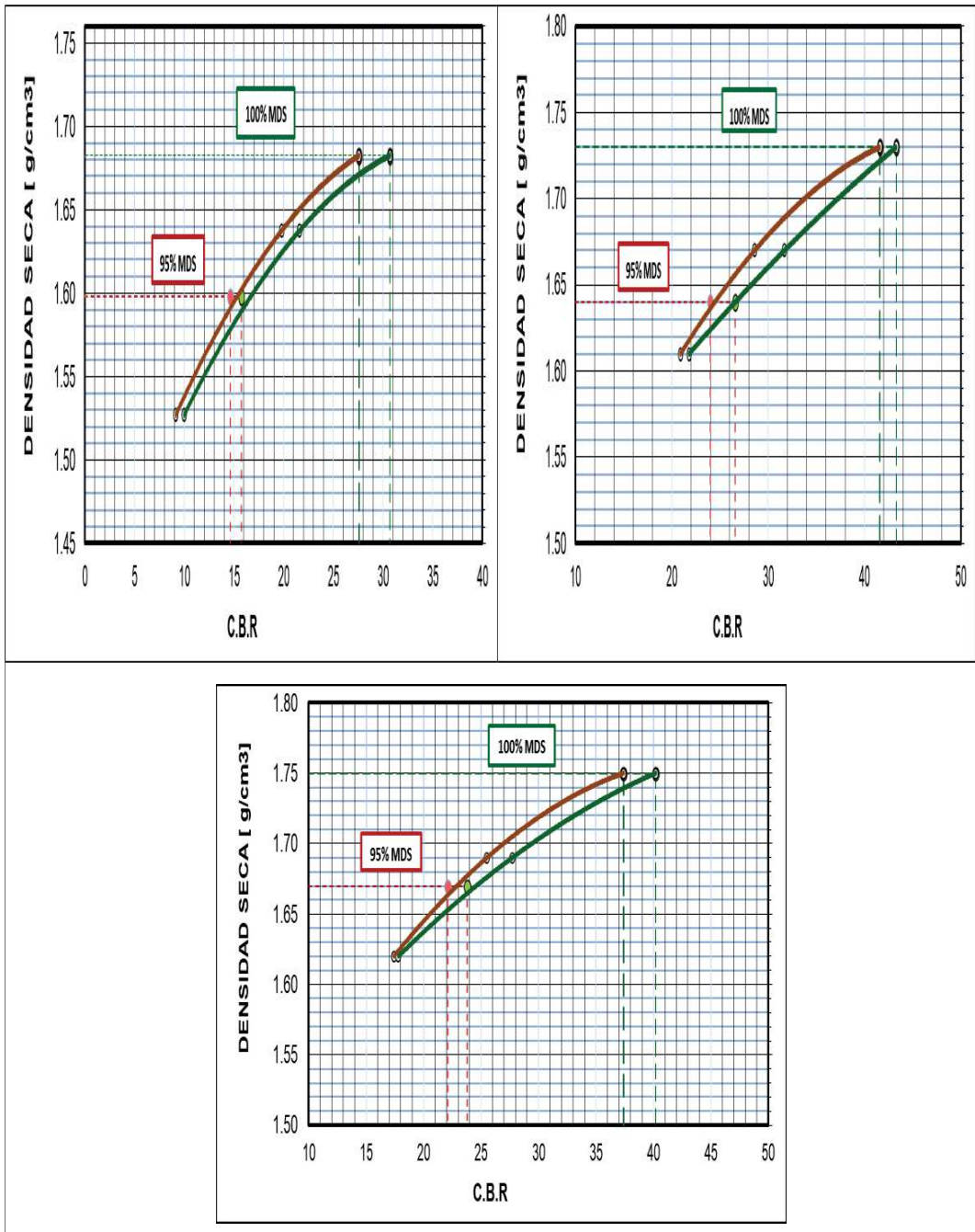


Figura 65. Relación de capacidad de soporte CBR – MDS para C-1 con NaCl + CaO.

Fuente: Autoría propia.

Resumen del ensayo de CBR - C-2 Suelo mezclado

Podemos observar en la tabla consiguiente, un resumen detallado de los datos obtenidos del ensayo de capacidad de soporte de la calicata C-2 con la adición de cloruro de sodio (NaCl) y óxido cálcico (CaO).

Tabla 30. Resultados del CBR de la C-02 adicionando con NaCl + CaO.

RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) C-2	
DOSIFICACIÓN	CBR AL 95% DE MDS
2.5% DE NaCl + 2.5% CaO	13.3%
5% DE NaCl + 5% CaO	26.7%
7.5% DE NaCl + 7.5% CaO	21.3%

Fuente: Autoría propia.

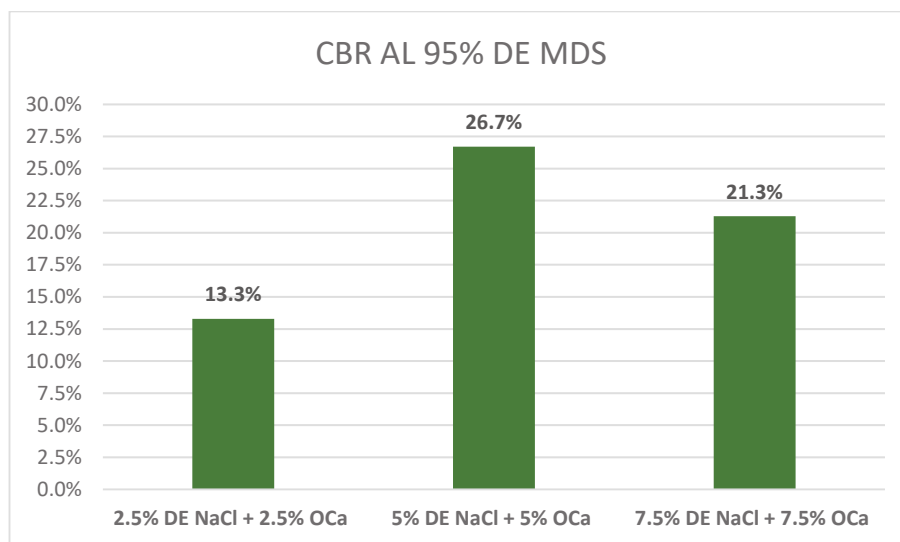


Figura 66. Representación estadística del ensayo de CBR al 95% de MDS para C2.

Fuente: Autoría propia.

De esta figura podemos observar, que su CBR de las calicatas C-2 al 95% de la máxima densidad seca es de buena a muy buena según lo que respecta a la tabla de relación de estabilización de subrasante y CBR del Ministerio de transportes y comunicaciones. Se adjunta a continuación la representación gráfica de la relación entre el CBR y la máxima densidad seca para la calicata C-2 incorporando cloruro de sodio y óxido calcico.

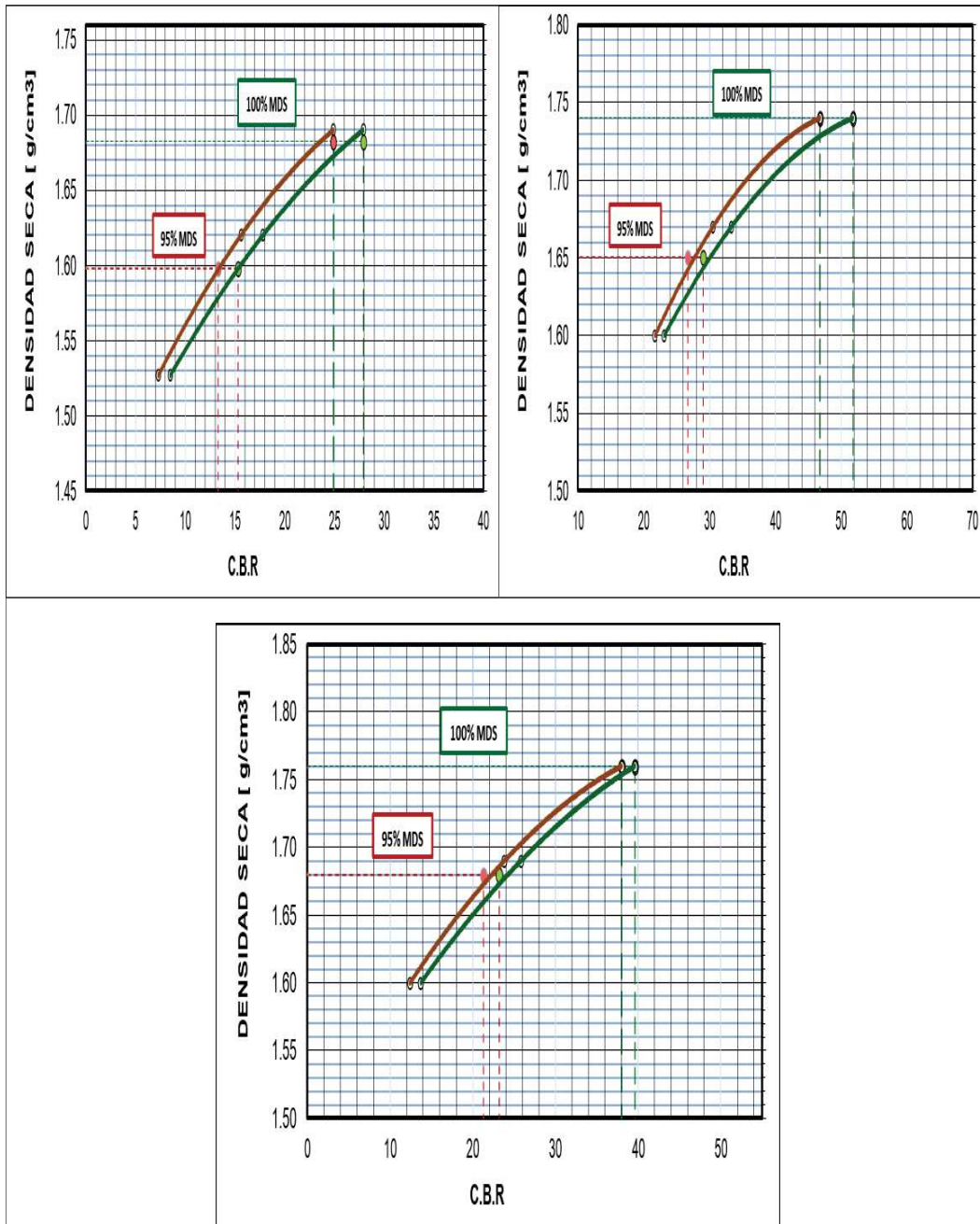


Figura 67. Relación de capacidad de soporte CBR – MDS para C2 con NaCl + CaO.

Fuente: Autoría propia.

Resumen del ensayo de CBR - C-3 Suelo mezclado

Podemos observar en la tabla consiguiente, un resumen detallado de los datos obtenidos del ensayo de capacidad de soporte de la calicata C-3 con la adición de cloruro de sodio (NaCl) y óxido cálcico (CaO).

Tabla 31. Resultados del CBR de la C-03 adicionando con NaCl + CaO.

RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR) C-3	
DOSIFICACIÓN	CBR AL 95% DE MDS
2.5% DE NaCl + 2.5% CaO	16.5%
5% DE NaCl + 5% CaO	23.8%
7.5% DE NaCl + 7.5% CaO	20.7%

Fuente: Autoría propia.

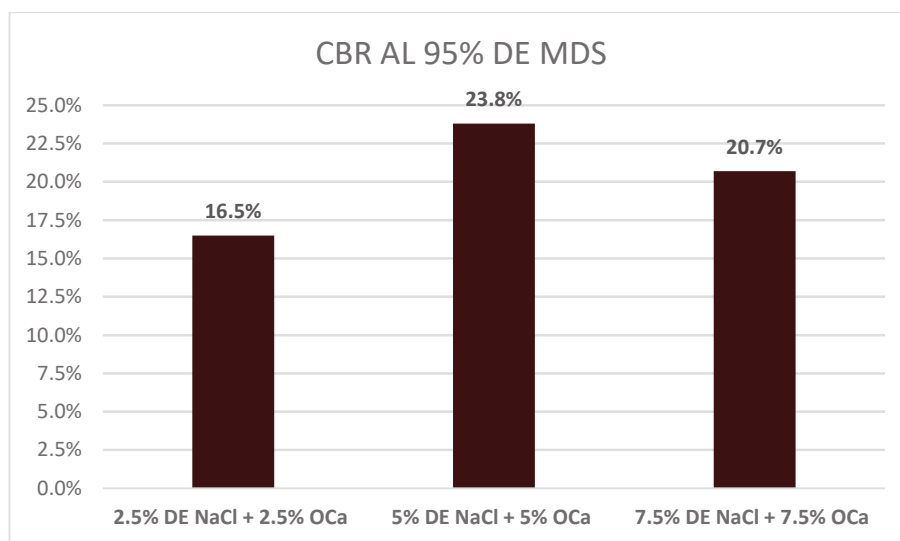


Figura 68. Grafica estadístico del ensayo de CBR al 95% de MDS para C3.

Fuente: Autoría propia.

De esta figura podemos observar, que su CBR de las calicatas C- al 95% de la máxima densidad seca es de buena a muy buena según lo que respecta a la tabla de relación de estabilización de subrasante y CBR del Ministerio de transportes y comunicaciones. Se adjunta acontinuacion la representacion grafica de la relacion entre el CBR y la maxima densidad seca para la calicata C-3 incorporando cloruro de sodio y óxido calcico.

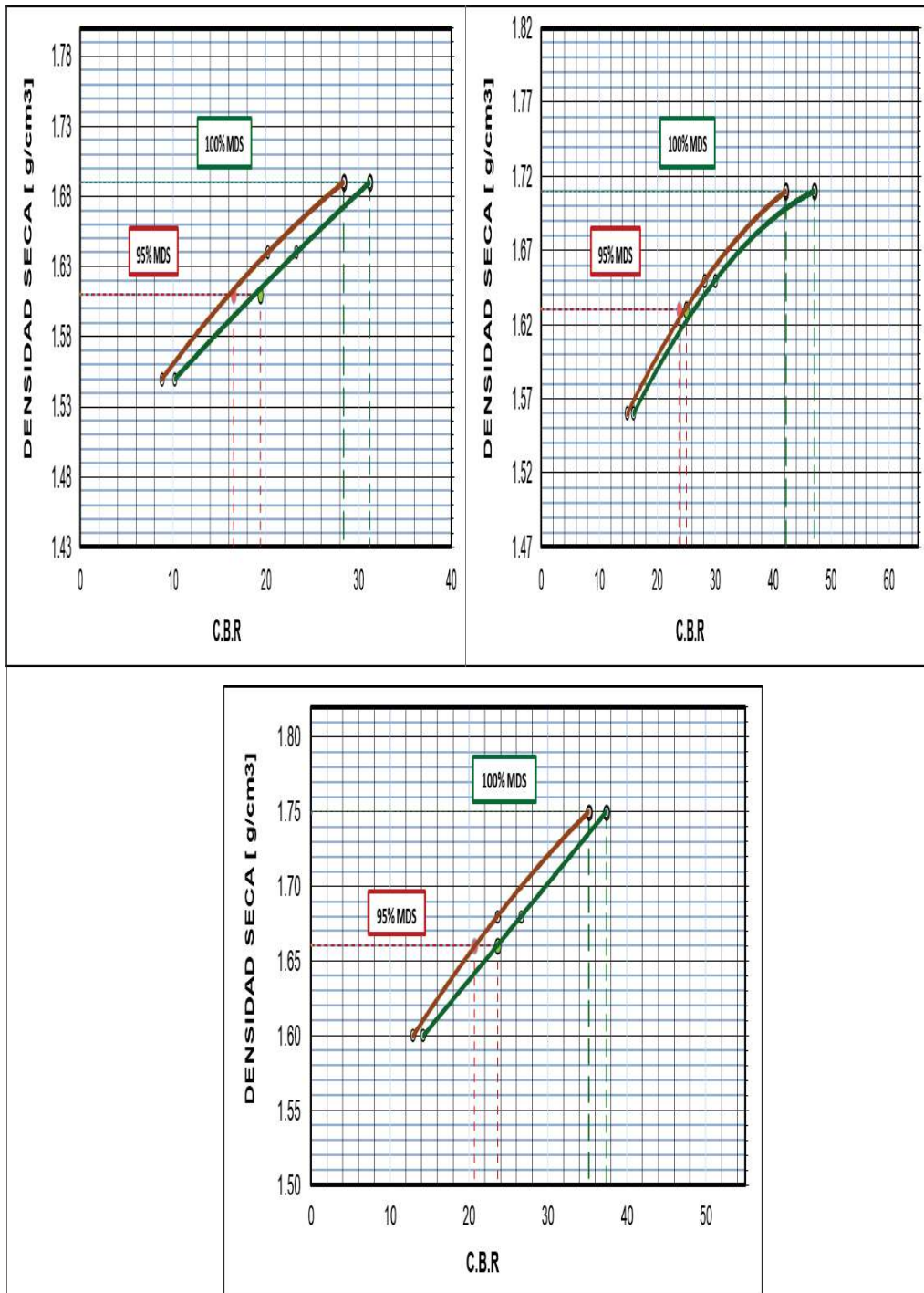


Figura 69. Relación de CBR – DMS para C3 con NaCl + CaO.

Fuente: Autoría propia.

➤ **Análisis físico químico del cloruro de sodio (sal) y óxido cálcico (cal)**

Análisis físico químico de la sal industrial (cloruro de sodio)

Procedencia: San Juan de salinas – Azángaro, Puno.

Características organolépticas:

- Color: Característico blanco cristalino.
- Consistencia: Solido seco (polvo).

Características fisicoquímicas:

Tabla 32. Características fisicoquímicas del cloruro de sodio.

SAL INDUSTRIAL		
PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS
NaCl (pureza)	%	95.80
Calcio	%	0.18
Magnesio	%	0.13
Humedad	%	0.009
pH	%	7.76

Fuente: Autoría propia

Análisis físico químico de la cal (óxido cálcico)

Procedencia: CAL Y CEMENTO SUR – Caracoto, Juliaca, Puno.

Características organolépticas:

- color: característico grisáceo.
- consistencia: solido seco (polvo).

Características fisicoquímicas:

Tabla 33. Características fisicoquímicas del óxido cálcico.

ANÁLISIS QUÍMICO - OXIDO CÁLCICO (CAL)		
PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS
CaO (pureza)	%	89.73
MgO	%	1.93
CO2	%	0.56
Humedad	%	0.16
pH	%	14.30

Fuente: Autoría propia

4.8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO PARA LAS PRUEBAS DE HIPÓTESIS

PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL ÍNDICE DE PLASTICIDAD (IP) EN SPSS

Cabe saber que, para ejecutar la prueba paramétrica de ANOVA; inicialmente se analiza, si las variables tienen una distribución normal, distribución que se obtiene haciendo una prueba de normalidad, prueba que nos da a conocer el comportamiento normal o anormal de los datos. Dado que el número de datos obtenidos del índice de plasticidad son menores a 50 datos, se considera la prueba de Shapiro-Wilk, ya que esta prueba señala si los datos obtenidos tienen una distribución normal o no.

Tabla 34. Datos obtenidos del índice de plasticidad.

Ítem	Dosificación	IP (%)
C-1	0%	15,69
C-2	0%	17,02
C-3	0%	14,89
C-1	2.5% + 2.5%	10,90
C-2	2.5% + 2.5%	12,35
C-3	2.5% + 2.5%	10,44
C-1	5% + 5%	8,91
C-2	5% + 5%	8,32
C-3	5% + 5%	9,56
C-1	7.5% + 7.5%	6,70
C-2	7.5% + 7.5%	6,50
C-3	7.5% + 7.5%	6,43

Fuente: Autoría propia.

PRUEBA DE NORMALIDAD:

Tabla 35. Prueba de normalidad del índice de plasticidad.

Pruebas de normalidad (IP)						
DOSIFICACIÓN	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
0%	0.232	3		0.980	3	0.727
2.5% NaCl + 2.5% CaO	0.296	3		0.918	3	0.445
5% NaCl + 5% CaO	0.180	3		0.999	3	0.947
7.5% NaCl + 7.5% CaO	0.288	3		0.928	3	0.482

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Autoría propia.

Con relación a la tabla anterior, se debe considerar el análisis de prueba de Shapiro-Wilk, en donde se aprecia que la columna de significancia (Sig.), donde tenemos valores los cuales son mayores a 5% o $p > 0.05$, el cual nos dice que los datos recolectados se comportan con distribución normal, lo cual implica a que, si se puede emplear la prueba paramétrica de ANOVA.

En consecuencia, planteamos la hipótesis nula (H_0), como la hipótesis alterna (H_1) y posteriormente se contrasta una u otra hipótesis, para luego tomar un dictamen estadístico. Las condiciones son las siguientes:

H_0 : La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico no influye en el índice de plasticidad (IP) de la estabilización química de subrasante en la Av. Tintaya, Juliaca 2022.

H_1 : La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en el índice de plasticidad (IP) de la estabilización química de subrasante en la Av. Tintaya, Juliaca 2022.

Tabla 36. Datos descriptivos globales del índice de plasticidad.

Descriptivos de datos de índice de plasticidad								
IP (%)	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
0%	3	15.8667	1.07593	0.62119	13.1939	18.5394	14.89	17.02
2.5% NaCl + 2.5% CaO	3	11.2300	0.99685	0.57553	8.7537	13.7063	10.44	12.35
5% NaCl + 5% CaO	3	8.9300	0.62024	0.35810	7.3892	10.4708	8.32	9.56
7.5% NaCl + 7.5% CaO	3	6.5433	0.14012	0.08090	6.1953	6.8914	6.43	6.70
Total	12	10.6425	3.65849	1.05612	8.3180	12.9670	6.43	17.02

Fuente: Autoría propia.

Tabla 37. Resultados de la prueba de homogeneidad de varianza con los datos del IP.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
IP (%)	Se basa en la media	2.143	3	8	0.173
	Se basa en la mediana	0.819	3	8	0.519
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.819	3	4.977	0.537
	Se basa en la media recortada	2.033	3	8	0.188

Dado que, en la tabla de homogeneidad de varianza; nos indica que el estadístico de Levene, tiene como significancia valores mayores a 0.05; esto quiere decir que, si existe homogeneidad de varianza, por lo tanto, en lo posterior se verá solo las pruebas de Tukey.

ANOVA:

Tabla 38. Resultados de ANOVA con los datos del índice de plasticidad.

ANOVA					
IP (%)	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	142.119	3	47.373	74.146	,000
Dentro de grupos	5.111	8	0.639		
Total	147.23	11			

Fuente: Autoría propia.

Con referencia la tabla anterior ANOVA, se tiene un valor de significancia (Sig.) de 0,000 esto quiere decir que $p < 0.05$; lo cual indica que, entre los grupos, si existe una diferencia significativa. Se puede interpretar que los resultados del índice de plasticidad de las diferentes dosificaciones de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, incluyendo el suelo natural; no se comportan de la misma manera, puesto que hay diferencia significativa entre los grupos.

DICTAMEN:

- En consecuencia, rechazamos la hipótesis nula (**H₀**) y aceptamos la hipótesis alterna (**H₁**); es decir, la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en el índice de plasticidad (IP) de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

PRUEBAS DE POST HOC:

Sin embargo, para poder conocer cuál de los grupos tiene mayor diferencia significativa entre uno del otro se realiza el estadístico de Post hoc, donde encontraremos las comparaciones múltiples. Cabe mencionar que como tiene homogeneidad de varianzas se usa las pruebas de Tukey, prueba que nos indica que grupos se comportan diferente del otro.

Tabla 39. Resultados de comparaciones múltiples con los datos del índice de plasticidad.

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: IP (%)							
	(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD Tukey	0%	2.5% NaCl + 2.5% CaO	4,63667*	0.65264	0.000	2.5467	6.7267
		5% NaCl + 5% CaO	6,93667*	0.65264	0.000	4.8467	9.0267
		7.5% NaCl + 7.5% CaO	9,32333*	0.65264	0.000	7.2333	11.4133

Fuente: Autoría propia.

En la prueba estadística de Post hoc, se observa claramente que la diferencia de medias de la dosificación(I), con la dosificación (J), son distintos uno del otro; puesto que, si existe diferencia entre los grupos o también se puede decir que se comportan de manera diferente.

Tabla 40. Resultados de, subconjuntos homogéneos con los datos del índice de plasticidad.

Índice de plasticidad IP (%)						
	DOSIFICACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
HSD Tukey ^a	7.5% NaCl + 7.5% CaO	3	6.5433			
	5% NaCl + 5% CaO	3		8.9300		
	2.5% NaCl + 2.5% CaO	3			11.2300	
	0%	3				15.8667
	Sig.			1.000	1.000	1.000
Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.						
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.						

Fuente: Autoría propia.

Según la prueba de Tukey, podemos observar las medias de cada uno de los grupos, dándonos a conocer que cada grupo son distintos, tanto como el índice de plasticidad de suelo natural que resulto 15.8667, y que a más cantidad de dosificación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, el índice de plasticidad baja considerablemente.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DEL ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (OCH) EN SPSS

Cabe saber que, para ejecutar la prueba paramétrica de ANOVA; inicialmente se analiza, si las variables tienen una distribución normal, distribución que se obtiene haciendo una prueba de normalidad, prueba que nos da a conocer el comportamiento normal o anormal de los datos. Dado que el número de datos obtenidos del óptimo contenido de humedad, son menores a 50 datos, se considera la prueba de Shapiro-Wilk, ya que esta prueba señala si los datos obtenidos tienen una distribución normal o no.

Tabla 41. Datos obtenidos del óptimo contenido de humedad.

Ítem	Dosificación	OCH (%)
C-1	0%	18,49
C-2	0%	18,67
C-3	0%	17,58
C-1	2.5% + 2.5%	16,36
C-2	2.5% + 2.5%	16,69
C-3	2.5% + 2.5%	16,20
C-1	5% + 5%	16,12
C-2	5% + 5%	15,89
C-3	5% + 5%	15,77
C-1	7.5% + 7.5%	14,83
C-2	7.5% + 7.5%	14,97
C-3	7.5% + 7.5%	14,56

Fuente: Autoría propia.

PRUEBA DE NORMALIDAD:

Tabla 42. Prueba de normalidad del óptimo contenido de humedad (OCH).

Pruebas de normalidad (OCH)						
DOSIFICACIÓN	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
0%	0.328	3		0.870	3	0.295
2.5% NaCl + 2.5% CaO	0.256	3		0.961	3	0.622
5% NaCl + 5% CaO	0.248	3		0.968	3	0.657
7.5% NaCl + 7.5% CaO	0.249	3		0.968	3	0.654
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Autoría propia.

Con relación a la tabla anterior, se debe considerar el análisis de prueba de Shapiro-Wilk, en donde se aprecia que la columna de significancia (Sig.), donde tenemos valores los cuales son mayores a 5% o $p > 0.05$, el cual nos dice que los datos recolectados se comportan con distribución normal, lo cual implica a que, si se puede emplear la prueba paramétrica de ANOVA.

En consecuencia, planteamos la hipótesis nula (H_0), como la hipótesis alterna (H_1) y posteriormente se contrasta una u otra hipótesis, para luego tomar un dictamen estadístico. Las condiciones son las siguientes:

H_0 : La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico no influye en el óptimo contenido de humedad (OCH), de la estabilización química de subrasante en la Av. Tintaya, Juliaca 2022.

H_1 : La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en el óptimo contenido de humedad (OCH), de la estabilización química de subrasante en la Av. Tintaya, Juliaca 2022.

Tabla 43. Datos descriptivos globales del óptimo contenido de humedad (OCH).

Descriptivos de datos de óptimo contenido de humedad								
OCH (%)	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
0%	3	18.2467	0.58432	0.33736	16.7951	19.6982	17.58	18.67
2.5% NaCl + 2.5% CaO	3	16.4167	0.24987	0.14426	15.7960	17.0374	16.20	16.69
5% NaCl + 5% CaO	3	15.9267	0.17786	0.10269	15.4848	16.3685	15.77	16.12
7.5% NaCl + 7.5% CaO	3	14.7867	0.20841	0.12032	14.2690	15.3044	14.56	14.97
Total	12	16.3442	1.33595	0.38566	15.4953	17.1930	14.56	18.67

Fuente: Autoría propia.

Tabla 44. Resultados de la prueba de homogeneidad de varianza con los datos del OCH.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
OCH (%)	Se basa en la media	3.512	3	8	0.069
	Se basa en la mediana	0.535	3	8	0.671
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.535	3	3.068	0.689
	Se basa en la media recortada	3.109	3	8	0.089

Dado que, en la tabla de homogeneidad de varianza; nos indica que el estadístico de Levene, tiene como significancia valores mayores a 0.05; esto quiere decir que, si existe homogeneidad de varianza, por lo tanto, en lo posterior se verá solo las pruebas de Tukey.

ANOVA:

Tabla 45. Resultados de ANOVA con los datos del óptimo contenido de humedad (OCH) (%).

ANOVA					
IP (%)	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	18.675	3	6.225	51.989	0.000
Dentro de grupos	0.958	8	0.120		
Total	19.632	11			

Fuente: Autoría propia.

Con referencia la tabla anterior ANOVA, se tiene un valor de significancia (Sig.) de 0,000 esto quiere decir que $p < 0.05$; lo cual indica que, entre los grupos, si existe una diferencia significativa. Se puede interpretar que los resultados del óptimo contenido de humedad de las diferentes dosificaciones de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, incluyendo el suelo natural; no se comportan de la misma manera, puesto que hay diferencia significativa entre los grupos.

DICTAMEN:

- En consecuencia, rechazamos la hipótesis nula (**H₀**) y aceptamos la hipótesis alterna (**H₁**); es decir, la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en el óptimo contenido de humedad, de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

PRUEBAS DE POST HOC:

Sin embargo, para poder conocer cuál de los grupos tiene mayor diferencia significativa entre uno del otro se realiza el estadístico de Post hoc, donde encontraremos las comparaciones múltiples. Cabe mencionar que como tiene homogeneidad de varianzas se usa las pruebas de Tukey, prueba que nos indica que grupos se comportan diferente del otro.

Tabla 46. Resultados de comparaciones múltiples con los datos del OCH.

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD							
	(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD Tukey	0%	2.5% NaCl + 2.5% CaO	1,83000*	0.28253	0.001	0.9252	2.7348
		5% NaCl + 5% CaO	2,32000*	0.28253	0.000	1.4152	3.2248
		7.5% NaCl + 7.5% CaO	3,46000*	0.28253	0.000	2.5552	4.3648

Fuente: Autoría propia.

En la prueba estadística de Post hoc, se observa claramente que la diferencia de medias de la dosificación(I), con la dosificación (J), son distintos uno del otro; puesto que, si existe diferencia entre los grupos o también se puede decir que se comportan de manera diferente.

Tabla 47. Resultados de, subconjuntos homogéneos con los datos del OCH.

ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD					
	DOSIFICACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
			1	2	3
HSD Tukey ^a	7.5% NaCl + 7.5% CaO	3	14.7867		
	5% NaCl + 5% CaO	3		15.9267	
	2.5% NaCl + 2.5% CaO	3		16.4167	
	0%	3			18.2467
	Sig.			1.000	0.368

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

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.

Fuente: Autoría propia.

Según la prueba de Tukey, podemos observar las medias de cada uno de los grupos, dándonos a conocer que cada grupo son distintos, tanto como el óptimo contenido de humedad de suelo natural que resultó 18.2467%, y que a más cantidad de dosificación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, el óptimo contenido de humedad disminuye considerablemente, de un 1.83%, 2.32% y 3.43% respectivamente según la dosificación ya mencionada a principio, y esto se debe al fenómeno que causa cualquier tipo de sal, que es de absorber, cristalizar y englobar el agua que lo rodea.

PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE CBR (%) EN SPSS

Cabe saber que, para ejecutar la prueba paramétrica de ANOVA; inicialmente se analiza, si las variables tienen una distribución normal, distribución que se obtiene haciendo una prueba de normalidad, prueba que nos da a conocer el comportamiento normal o anormal de los datos. Dado que el número de datos obtenidos de la capacidad de soporte CBR (%), son menores a 50 datos; se considera la prueba de Shapiro-Wilk, ya que esta prueba señala si los datos obtenidos tienen una distribución normal o no.

Tabla 48. Datos obtenidos de la capacidad de soporte CBR (%).

Ítem	Dosificación	CBR (%)
C-1	0%	5,0
C-2	0%	4,7
C-3	0%	5,5
C-1	2.5% + 2.5%	14,6
C-2	2.5% + 2.5%	13,3
C-3	2.5% + 2.5%	16,5
C-1	5% + 5%	24,0
C-2	5% + 5%	26,7
C-3	5% + 5%	23,8
C-1	7.5% + 7.5%	22,1
C-2	7.5% + 7.5%	21,3
C-3	7.5% + 7.5%	20,7

Fuente: Autoría propia.

PRUEBA DE NORMALIDAD:

Tabla 49. Prueba de normalidad del CBR.

Pruebas de normalidad CBR						
DOSIFICACIÓN	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
0%	0.232	3		0.980	3	0.726
2.5% NaCl + 2.5% CaO	0.216	3		0.988	3	0.794
5% NaCl + 5% CaO	0.363	3		0.801	3	0.118
7.5% NaCl + 7.5% CaO	0.204	3		0.993	3	0.843
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: Autoría propia.

Con relación a la tabla anterior, se debe considerar el análisis de prueba de Shapiro-Wilk, en donde se aprecia que la columna de significancia (Sig.), donde tenemos valores los cuales son mayores a 5% o $p > 0.05$, el cual nos dice que los datos recolectados se comportan con distribución normal, lo cual implica a que, si se puede emplear la prueba paramétrica de ANOVA.

En consecuencia, planteamos la hipótesis nula (H_0), como la hipótesis alterna (H_1) y posteriormente se contrasta una u otra hipótesis, para luego tomar un dictamen estadístico. Las condiciones son las siguientes:

H_0 : La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico no influye en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

H_1 : La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

Tabla 50. Datos descriptivos globales del CBR.

Descriptivos de datos del CBR								
CBR (%)	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
					Límite inferior	Límite superior		
0%	3	5.067	0.4041	0.2333	4.063	6.071	4.7	5.5
2.5% NaCl + 2.5% CaO	3	14.800	1.6093	0.9292	10.802	18.798	13.3	16.5
5% NaCl + 5% CaO	3	24.833	1.6197	0.9351	20.810	28.857	23.8	26.7
7.5% NaCl + 7.5% CaO	3	21.367	0.7024	0.4055	19.622	23.111	20.7	22.1
Total	12	16.517	7.9313	2.2896	11.477	21.556	4.7	26.7

Fuente: Autoría propia.

Tabla 51. Resultados de la prueba de homogeneidad de varianza con los datos del CBR.

Prueba de homogeneidad de varianzas					
		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
CBR (%)	Se basa en la media	2.344	3	8	0.149
	Se basa en la mediana	0.520	3	8	0.680
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	0.520	3	3.922	0.691
	Se basa en la media recortada	2.149	3	8	0.172

Dado que, en la tabla de homogeneidad de varianza; nos indica que el estadístico de Levene, tiene como significancia valores mayores a 0.05; esto quiere decir que, si existe homogeneidad de varianza, por lo tanto, en lo posterior se verá solo las pruebas de Tukey.

ANOVA:

Tabla 52. Resultados de ANOVA con los datos del CBR (%).

ANOVA					
CBR (%)	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	680.217	3	226.739	154.507	0.000
Dentro de grupos	11.740	8	1.468		
Total	691.957	11			

Fuente: Autoría propia.

Con referencia la tabla anterior ANOVA, se tiene un valor de significancia (Sig.) de 0,000 esto quiere decir que $p < 0.05$; lo cual indica que, entre los grupos, si existe una diferencia significativa. Se puede interpretar que los resultados de la capacidad de soporte CBR (%), de las diferentes dosificaciones de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, incluyendo el suelo natural; no se comportan de la misma manera, puesto que hay diferencia significativa entre los grupos.

DICTAMEN:

- En consecuencia, rechazamos la hipótesis nula (**H₀**) y aceptamos la hipótesis alterna (**H₁**); es decir, la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

PRUEBAS DE POST HOC:

Sin embargo, para poder conocer cuál de los grupos tiene mayor diferencia significativa entre uno del otro se realiza el estadístico de Post hoc, donde encontraremos las comparaciones múltiples. Cabe mencionar que como tiene homogeneidad de varianzas se usa las pruebas de Tukey, prueba que nos indica que grupos se comportan diferente del otro.

Tabla 53. Resultados de comparaciones múltiples con los datos del CBR (%).

Comparaciones múltiples							
Variable dependiente: CBR (%)							
	(I) DOSIFICACIÓN	(J) DOSIFICACIÓN	Diferencia de medias (I-J)	Desv. Error	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
						Límite inferior	Límite superior
HSD Tukey	0%	2.5% NaCl + 2.5% CaO	-9,7333*	0.9891	0.000	-12.901	-6.566
		5% NaCl + 5% CaO	-19,7667*	0.9891	0.000	-22.934	-16.599
		7.5% NaCl + 7.5% CaO	-16,3000*	0.9891	0.000	-19.467	-13.133

Fuente: Autoría propia.

En la prueba estadística de Post hoc, se observa claramente que la diferencia de medias de la dosificación(I), con la dosificación (J), son distintos uno del otro; puesto que, si existe diferencia entre los grupos o también se puede decir que se comportan de manera diferente.

Tabla 54. Resultados de, subconjuntos homogéneos con los datos del CBR (%).

CBR (%)						
	DOSIFICACIÓN	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
			1	2	3	4
HSD Tukey ^a	0%	3	5.067			
	2.5% NaCl + 2.5% CaO	3		14.800		
	7.5% NaCl + 7.5% CaO	3			21.367	
	5% NaCl + 5% CaO	3				24.833
	Sig.			1.000	1.000	1.000

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

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 3.000.

Fuente: Autoría propia.

Según la prueba de Tukey, podemos observar las medias de cada uno de los grupos, dando a conocer que cada grupo son distintos, tanto como capacidad de soporte CBR de suelo natural que resultó 5.067%, y que a más cantidad de dosificación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, la capacidad de soporte aumenta considerablemente, pero esta llega a su límite de capacidad de soporte con la dosificación de 5% NaCl + 5% CaO, que obtiene 24.833% de CBR. En cuanto al aumento de la dosificación que es de 7.5% NaCl + 7.5% CaO, esta hace que decrezca la capacidad de soporte, disminuyendo en 3.4667%.

V. DISCUSIONES

Objetivo general: Analizar el nivel de estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

En la presente investigación se afirma que la aplicación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en las dosificaciones de 2.5% de NaCl + 2.5% de CaO, 5% de NaCl + 5% de CaO, 7.5% de NaCl + 7.5% de CaO. Si, mejora el nivel de estabilización de la subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022. Por lo que deducimos que la aplicación de la mezcla de ambos agentes estabilizantes llega a estabilizar positiva y favorablemente.

Se coincide con **Pérez Ardilla y Torres Valenzuela (2015)**, en su investigación; “Estudio de la cal y del cloruro de sodio como agentes estabilizadores de suelos arcillosos en propiedades como la resistencia y expansividad”. Donde explica que la cal y cloruro de sodio son agentes estabilizantes que pueden reaccionar física y químicamente con el suelo, y pone en claro que el hecho de la selección de estos ligantes no fue de una elección empírica, sino que estos comprenden de componentes que reaccionan con los iones negativos del suelo creando enlaces aún más fuertes. Los agentes estabilizantes como el cloruro de sodio y cal, colaboran de manera positiva en la disminución de la expansividad del suelo de igual manera en la presión de expansión, de esta forma contribuyen al aumento de la resistencia a la compresión, penetración y tracción.

Asimismo, se vuelve a demostrar lo indicado por, **Quispe Huaman y Rodríguez Huaman, (2020)**, en su tesis “Mejoramiento del suelo arenoso y limoso con Cloruro de Sodio y Cal para sub rasante con pruebas de CBR-Cusco 2020”, donde se comprobó que con la incorporación del Cloruro de Sodio y Cal, hace que el suelo en estudio tenga una mejora, tanto en sus propiedades mecánicas como en sus propiedades físicas, como ejemplo tenemos su densidad máxima, la cual obtuvo un 1.83 gr/cm^3 del suelo natural y al aplicarle un 8% de cloruro de sodio y cal se obtuvo un 1.98 gr/cm^3 resultado que es mayor al del suelo natural lo que da a tener una conclusión que si se obtuvo una mejora. Y al hablar de CBR también hubo un incremento en la resistencia a la compresión, resultados que dan a conocer que si al agregarle los agentes estabilizantes de cloruro de sodio y óxido cálcico estas aumentan el nivel de estabilización de un suelo.

Objetivo específico N°1: Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en el índice de plasticidad (IP) de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

La presente tesis tiene como objetivo, de tener una considerable reducción del índice de plasticidad del suelo investigado y de esta manera estabilizar la subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022. Para poder obtener los resultados de laboratorio se acondiciono la muestra aplicándole tres dosificaciones, que son: 2.5% de NaCl + 2.5% de CaO, 5% de NaCl + 5% de CaO, 7.5% de NaCl + 7.5% de CaO. Como resultados se obtuvo, para la muestra de suelo patrón obtuvo un índice de plasticidad promedio de 15.87% y con la adición de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico se obtuvo una disminución del índice de plasticidad del; 4.64%, 6.94%, 9.32% respecto a la dosificación dada, resultados que fueron favorables.

Para **Flores Condori (2020)**. En su tesis, “Influencia de la mezcla de cloruro de sodio y cal en las propiedades de la subrasante de suelo fino - Puno 2021”, tuvo en cuenta los resultados obtenidos de los ensayos de laboratorio, donde la mezcla de cloruro de sodio y cal en las dosificaciones de 1% NaCl + 2% Ca, 2% NaCl + 4% Cal y 3% NaCl + 6% Cal, influyen de manera significativa en el índice de plasticidad de la subrasante de la carretera Huata, puesto que obtuvo una disminución del índice de plasticidad, ya que el suelo natural consiguió un índice de plasticidad de 18.3% y al agregarle la mezcla de ambos aditivos se logró como resultado de su índices de plasticidad; 13.49%, 9.61%, 8.64%, siendo esta ultima el índice de plasticidad más bajo, por lo cual se explica que tuvo una disminución de 9.66%. Resultados que dan un análisis certero de que la mezcla de cloruro de sodio y cal, si influye en el índice de plasticidad de una subrasante.

Asimismo, **Velasquez Quispe (2021)**. En su investigación se utilizaron porcentajes de 3% de NaCl + 1% de Cal, 5% de NaCl + 3% de Cal y 8% de NaCl + 5% de Cal, los mismos que se incorporaron a la muestra patrón, obteniendo resultados significativos, primero el índice de plasticidad del suelo natural fue de un 19.0% y para las muestras con aditivos, se obtuvieron un índice de plasticidad de 13.0%, 10.0% y 8.0% respectivamente acorde a las dosificaciones ya mencionadas. Resultados que a simple vista nos dice que al aumento de la

dosificación de cloruro de sodio y cal el índice de plasticidad disminuye considerablemente.

Objetivo específico N°2: Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en la humedad óptima, de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

En la presente investigación se realizaron los ensayos de Proctor modificado del suelo natural, como también del suelo natural adicionado las dosificaciones de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, para el cual se obtuvo el óptimo contenido de humedad promedio del suelo natural de las tres calicatas en cual fue; 18.25% y al adicionarle los porcentajes de 2.5% de NaCl + 2.5% de CaO, 5% de NaCl + 5% de CaO, 7.5% de NaCl + 7.5% de CaO; se obtuvo una disminución en el óptimo contenido de humedad del, 1.83%, 2.32% y 3.46% respectivamente.

Estos resultados lo discutimos con la tesis de **Quispe Huaman y Rodríguez Huaman (2020)**, donde obtuvo los resultados de los ensayos de Proctor modificado. Con referencia al óptimo contenido de humedad, en primer plano obtuvo el OCH para el suelo natural el cual fue de 12.40% y al adicionarle los agentes estabilizadores como el cloruro de sodio y cal en las dosificaciones de 4% de NaCl y cal, 8% de NaCl y cal, 12% de NaCl y cal, se obtuvo como resultados, 13.8%, 9.70%, 13.7%; respectivamente, resultados que nos dan a conocer, que hay un pequeño descenso en relación al óptimo contenido de humedad como es el caso de la presente tesis y esta ocurre a causa del cloruro de sodio que absorbe la humedad considerablemente englobando las partículas de agua, cristalizándolas.

Asimismo, **Quispe Cáceres y Tarifa Yucra (2022)**; en su tesis, “Estabilización de suelos arcillosos con cal y cenizas de cascara de castaña para la subrasante en la Av. circunvalación, Tambopata 2022”, donde trabaja el suelo arcilloso con la adición de cal y ceniza volante, al cual se hicieron ensayos de Proctor modificado, teniendo como resultado en su óptimo contenido de humedad mínimo de del suelo natural un 9.33%, y al adicionarle los agentes estabilizantes de cal y ceniza de cascara de castaña, en los porcentajes de 5% cal - 10% Ceniza , 5% cal - 15% Ceniza , y finalmente 5% cal - 20% Ceniza los resultados de su óptimo contenido de humedad máximo fueron 11.18%, 11.06%, 11.60%,

respectivamente, estos resultados de incremento en el OCH, dan a conocer que al adicionarle cal o cualquier derivado del óxido cálcico como la ceniza de cascara de castaña, esta aumenta el contenido óptimo de agua para la compactación, que a diferencia de agregarle cloruro de sodio o sal esta presenta una disminución en referencia al optimo contenido de humedad.

Objetivo específico N°3: Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

Según la investigación que se realizó, se obtuvo resultados favorables que mejora la resistencia al usar la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, en la subrasante de la avenida Tintaya, Juliaca 2022. El resultado promedio del porcentaje de CBR al 95% del suelo natural fue de 5.07% y al agregarle los agentes estabilizantes de cloruro de sodio y óxido cálcico al 2.5% de NaCl + 2.5% de CaO, 5% de NaCl + 5% de CaO, 7.5% de NaCl + 7.5% de CaO; donde se obtuvo los resultados de CBR al 95% la MDS con un crecimiento del, 9.73%, 19.77% y 16.30%; respectivamente, donde el porcentaje optimo fue de 24.83%.

Resultados que coinciden con **Velasquez Quispe (2021)**. En su investigación, “Estabilización de suelos arcillosos de subrasante incorporando cal y cloruro de sodio, carretera Titilaca – Santa Rosa, Puno, 2021”, donde al adicionarle cal y cloruro de sodio al suelo patrón en las dosificaciones de, 3% de NaCl + 1% de Cal, 5% y 8% de NaCl + 5% de Cal; se obtuvo los resultados de CBR al 95% de su MDS de 16.0% y 33.0% respectivamente, lo cual nos da a conocer que al agregarle cloruro de sodio y cal al suelo natural; en un porcentaje mayor, esta se incrementa significativamente, puesto que a inicio se obtuvo un CBR de 2.90%, influyendo así en la resistencia de la subrasante en estudio.

Del mismo modo **Quispe Huaman y Rodríguez Huaman (2020)**, donde determino que al adicionarle cloruro de sodio y cal, estos influyen favorablemente en la resistencia que tiene el suelo, los resultados que se obtuvieron para el suelo patrón con respecto al CBR al 95% de la MDS, fue de un 3.0%, y con la adición de los agentes estabilizantes en los porcentajes de, 4% de NaCl y cal, 8% de NaCl y cal, 12% de NaCl y cal; se obtuvo, 11.0%, 11.0% y 12.0%; respectivamente, valores que indican el aumento significativo en relación a la resistencia del suelo natural.

VI. CONCLUSIONES

Los objetivos propuestos en la investigación, los cuales fueron realizados por medio de los ensayos que se realizaron en laboratorio de suelos, ensayos que fueron favorables para la realización de una estabilización de subrasante con dos agentes estabilizantes, en el cual pudimos observar que las muestras de suelo compuesto con cloruro de sodio y óxido de calcio obtuvo un incremento considerable con referencia a su resistencia.

- Al realizar los estudios de las muestras que se extrajeron de las calicatas C-1, C-2 y C-3, por medio del ensayo de granulometría, donde se consiguió como resultado, que el suelo está compuesta por 64.50% de finos y 35.50% de arena, dándonos un total de 100% de las muestras en estudio. Según el sistema SUCS para las tres muestras, es ML; un limo arenoso de baja plasticidad o limo arcilloso con ligera plasticidad y en la clasificación por el método AASHTO es un A-7-6 (9), limo con poca plasticidad y por tal razón esto nos indica que no tiene mucha capacidad de soporte (CBR).
- Con referencia a los ensayos de límites de consistencia el índice de plasticidad del suelo patrón o natural fue de $IP=15.87\%$, y al adicionarle los agentes estabilizantes de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico; en los porcentajes de, 2.5% de NaCl + 2.5% de CaO, se obtuvo un $IP=11.23\%$, para 5% de NaCl + 5% de CaO, se obtuvo un $IP=8.93\%$ y finalmente para 7.5% de NaCl + 7.5% de CaO, se obtuvo un $IP=6.54\%$, con los resultados dados podemos concluir que el cloruro de sodio y el óxido cálcico, disminuyen rotundamente en índice de plasticidad de un suelo fino.
- Para el ensayo de Proctor modificado el suelo natural obtuvo un óptimo contenido de humedad de $OCH=18.25\%$, cuando adicionamos los agentes estabilizantes de cloruro de sodio y óxido cálcico; este disminuyo, en 2.5% de NaCl + 2.5% de CaO, se obtuvo un $OCH=16.42\%$, para 5% de NaCl + 5% de CaO, se obtuvo un $OCH=15.93\%$ y finalmente para 7.5% de NaCl + 7.5% de CaO, obtuvo un $OCH=14.79$, de esta manera concluimos que al agregarle más cantidad de la mezcla de NaCl y CaO, este disminuye su óptimo contenido de humedad.

- Para el ensayo de CBR la capacidad de soporte, los resultados fueron claramente favorables, ya que el CBR al 95% de la MDS para el suelo natural fue de un CBR=5.07%, al adicionarle la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico, en las dosificaciones de 2.5% de NaCl + 2.5% de CaO, se obtuvo un CBR=14.80%, para 5% de NaCl + 5% de CaO, se obtuvo un CBR=24.83% y finalmente para 7.5% de NaCl + 7.5% de CaO, obtuvo un CBR=21.37%, se observa claramente el incremento radical de la capacidad de soporte del suelo natural; más aún la dosificación de 5% de NaCl + 5% de CaO, que obtuvo una diferencia de 19.77% al CBR del suelo natural. Concluyendo en que la mezcla de estos dos agentes estabilizadores si aumentan de nivel o categoría de subrasante, posicionándolo de subrasante pobre a subrasante muy buena, según la tabla de categorías de subrasante con respecto a su CBR, del manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos del MTC.

VII. RECOMENDACIONES

Al realizar la presente investigación y al conseguir los diferentes resultados se producen nuevas ideas y a su vez recomendaciones para las venideras investigaciones, recomendaciones que son las siguientes:

- Llevar a cabo investigaciones con alusión a la estabilización de suelos finos, mezclando el óxido cálcico con otros tipos de sales; como por ejemplo el cloruro de magnesio o el cloruro de potasio.
- En las venideras investigaciones recomendamos el ampliar el estudio de la estabilización con los distintos tipos de suelos que existen para poder analizar el comportamiento físico como el mecánico, puesto que los resultados obtenidos son exclusivamente para suelos limo arcillosos de baja plasticidad.
- En las posteriores investigaciones se recomienda utilizar otras dosificaciones no lejanas a las de esta tesis, para poder recopilar y analizar los resultados dados por estos.
- Se sugiere elaborar un estudio de presupuestos para establecer el costo de un proyecto a base de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico para suelos finos.
- Asimismo, es importante formular normas y especificaciones aplicables a estas nuevas mezclas de materiales convencionales, tomando en consideración las normas constructivas vigentes, para lo cual se hace necesario agregar estudios de tiempo de vida de los proyectos y los productos en mención.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABDELDJOUAD, L., ASADI, A., NAHAZANAN, H., HUAT, B.B.K. y DHEYAB, W., 2019. Effect of clay content on soil stabilization with alkaline activation. *International Journal of Geosynthetics and Ground Engineering* [en línea], vol. 5(4), pp. 1-8. Disponible en: <https://bit.ly/3KDU36j>.
- ALI MUBARAKI, M., 2010. *Predicting deterioration for the Saudi Arabia urban road Network* [en línea]. S.I.: The University of Nottingham. Disponible en: <https://bit.ly/3kw2o19>.
- AMAYA, M.E., BOTERO, E. y OVANDO, E., 2018. Óxido de calcio en la estabilización de suelos arcillosos. *Sociedad Mexicana de Ingeniería Geotécnica, A.C.* [en línea], pp. 1-7. Disponible en: <https://bit.ly/3y9KYzn>.
- ARAUJO NAVARRO, W., 2014. *Ecuaciones de correlación del CBR con propiedades índice de suelos para la ciudad de Piura* [en línea]. S.I.: Universidad de Piura. Disponible en: <https://bit.ly/39lmOHN>.
- ARCHIBONG, G.A., SUNDAY, E.U., OKEKE, J.C. y AMADI, O.C., 2020. A review of the principles and methods of soil stabilization. *International Journal of Advanced Academic Research | Sciences* [en línea], vol. 6, no. 3, pp. 89-115. Disponible en: <https://bit.ly/3mNUyRR>.
- ARIAS, F.G., 2006. *El proyecto de investigación* [en línea]. 6ª Edición. Caracas - Republica Bolivariana de Venezuela: Editorial Episteme. ISBN 9800785299. Disponible en: <https://bit.ly/3MMiAaF>.
- BADA ALAYO, D.F., 2016. *Aplicacion del aditivo quimico conaid para atenuar la plasticidad del material granular del tramo de la carretera Tauca – Bambas (km73 + 514 – km132 + 537) de la ruta Nacional pe – 3na.* [en línea]. S.I.: Universidad privada Antenor Orrego, Trujillo. Disponible en: <https://bit.ly/3xUzMq3>.
- BEHAR RIVERO, D.S., 2008. *Metodología de la Investigación* [en línea]. A. Rubiera. Colombia: Editorial Shalom 2008. ISBN 978-959-212-783-7. Disponible en: <https://bit.ly/3LKVQYI>.
- BORJA SUARES, M., 2016. *Metodología de la investigación científica para ingenieros* [en línea]. 2016. Chiclayo - Perú: s.n. Disponible en: <https://bit.ly/3LFH7Om>.
- CCALLA MERMA, D. y GARCIA LEON, A.J., 2021. *Efecto del uso de cloruro de sodio en la estabilización de suelos, caso: Guadalupito, 2021* [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://bit.ly/3NYBpbH>.
- DÁVILA, J., 2012. Conceptos metereológicos aplicando a la medición del contenido de humedad. *Centro Nacional de metrología* [en línea], vol. 4, pp. 29. Disponible en: <https://bit.ly/38Gsvjk>.
- DUBEY, P. y JAIN, R., 2015. Effect of common salt (Nacl) on engineering properties of black cotton soil. *International Journal of Science Technology & Engineering* [en línea], vol. 2, no. 1, pp. 75-79. Disponible en: <https://bit.ly/39xBJPn>.

- ELDEIFI, M. y DHAKA, N., 2016. Lime utilization in the laboratory, field, and desing of pavement layers. *Louisiana Department of Transportation and Development* [en línea], vol. 575, pp. 23. Disponible en: <https://bit.ly/39lpOUz>.
- FARIAS BRIZUELA, D., 2005. Clasificación de suelos. *Mecánica de suelos* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 12. Disponible en: <https://bit.ly/39zhmBl>.
- FLORES CONDORI, L.Y., 2020. *Influencia de la mezcla de cloruro de sodio y cal en las propiedades de la subrasante de suelo fino - Puno 2021* [en línea]. S.l.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://bit.ly/3AoGHt0>.
- GARNICA ANGUAS, P., GÓMEZ LÓPEZ, J.A. y SESMA MARTINEZ, J.A., 2002. *Mecánica De materiales para pavimentos* [en línea]. Querétaro, México: Publicación Técnica N°197. Disponible en: <https://bit.ly/3s6lGgu>.
- GAVILANES BAYAS, E.G., 2015. *Estabilización y mejoramiento de sub-rasante mediante cal y cemento para una obra vial en el sector de santos pamba barrio colinas del sur* [en línea]. S.l.: Universidad internacional del Ecuador. Disponible en: <https://bit.ly/3w4tGks>.
- GUERRERO BACA, L.F. y SORIA LÓPEZ, F.J., 2013. Estabilización de suelos con cal y puzolanas. *Construcción con tierra CT6* [en línea], vol. 6, pp. 15-24. Disponible en: <https://bit.ly/3LCcMAk>.
- GUTIÉRREZ MONTES, C.A., 2010. *Estabilización química de carreteras no pavimentadas en el Perú y ventajas comparativas del Cloruro de Magnesio (Bischofita) frente al Cloruro de Calcio* [en línea]. S.l.: Universidad Ricardo Palma. Disponible en: <https://bit.ly/3KwFrWI>.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, R., 2014. *Metodología de la investigación* [en línea]. 6ta. ed. México: McGRAW-HILL / Interamericana editores, S.A. de C.V. ISBN 9781456223960. Disponible en: <https://bit.ly/38MKaGc>.
- HUESO MALDONADO, H.M. y ORELLANA MARTINEZ, A.C., 2009. *Guia básica para estabilización de suelos con cal en caminos de baja intensidad vehicular en el Salvador* [en línea]. S.l.: Universidad de El Salvador. Disponible en: <https://bit.ly/3F7Lnnv>.
- IBAÑEZ, J.J., 2008. El perfil del suelo. *Componentes, estructuras y procesos en los suelos.* [en línea], pp. 1-11. Disponible en: <https://bit.ly/3LG0FSO>.
- IPARRAGUIRRE GOMEZ, H.E. y RODRÍGUEZ GONZÁLES, O.A., 2020. *Efecto del Cloruro de Sodio en el CBR de un suelo arcilloso en el caserío de Huangamarca, distrito de Otuzco* [en línea]. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://bit.ly/3vJ4HUU>.
- KUMAR, B.N., SMITHA, J. y UDAY, K. V, 2015. Effect of Salinity on Geotechnical Properties of Expansive Soils. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology* [en línea], vol. 4, no. 7, pp. 6008-6015. DOI 10.15680/IJIRSET.2015.0407115. Disponible en: <https://bit.ly/3vYsmjg>.
- LÓPEZ-ROLDÁN, P., 2015. *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa* [en línea]. 1ra. ed. S.l.: Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en:

- <https://bit.ly/3MJgfNI>.
- LÓPEZ MALDONADO, G., 2020. Ensayos de compactación en carreteras: Proctor Normal y Modificado. *Ingeniería e Infraestructuras de los Transportes* [en línea], pp. 1-8. Disponible en: <https://bit.ly/3LGPZUd>.
- MEADE, B.W., 1993. Evaluation of lime stabilized subgrade (AA-19). *Angewandte Chemie International Edition* [en línea], vol. 6(11), pp. 1-55. Disponible en: <https://bit.ly/3vG0i5f>.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, C. y S., 2010. *Reglamento nacional de edificaciones RNE - Norma técnica CE. 010 Pavimentos urbanos*. [en línea]. S.I.: difundido por ICG- Instituto de la construcción y gerencia. Disponible en: <https://bit.ly/3bUubaw>.
- MINISTERIO DE VIVIENDA, C. y S., 2012. *Reglamento nacional de edificaciones RNE - Norma técnica CE 020 Estabilización de suelos y taludes*. [en línea]. S.I.: s.n. Disponible en: <https://tinyurl.com/yc4frmhy>.
- MOALE QUISPE, A.B. y RIVERA JUSTO, E.J., 2019. *Estabilización química de suelos arcillosos con cal para su uso como subrasante en vías terrestres de la localidad de Villa Rica* [en línea]. S.I.: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Disponible en: <https://bit.ly/3KTSG3D>.
- MOJARAS AVILA, A. j, BAZAN SUAREZ, A.K., PACHECO MARTINEZ, Z.K., RIVERA GONZAGA, J.A., ZAMARRIPA CALDERON, J.E. y CUEVAS SUAREZ, C.E., 2019. Diseños de investigación. *Educación y salud boletín científico Instituto de ciencias de la salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo* [en línea], vol. 15, pp. 119-122. Disponible en: <https://bit.ly/3P69XKa>.
- MTC, M. de T. y C., 2013. *Manual de carreteras, suelos, geología, geotecnia y pavimentos* [en línea]. S.I.: Diario oficial «El Peruano». Disponible en: <https://bit.ly/3vEEaYQ>.
- NACIONAL LIME ASSOCIATION, 2006. *Manual de estabilización de Suelo tratado con cal. estabilización y modificación con cal* [en línea]. 2006. S.I.: National lime association the versatile chemical. Disponible en: <https://bit.ly/37sCpVA>.
- NIMA LATIFI, C., L. MEEHAN, M.Z. y ABD MAJID, S.H., 2016. Strengthening Montmorillonitic And Kaolinitic Clays Using A Calcium-Based Non-Traditional Additive: A Micro-Level Study. *Applied Clay Science* [en línea], vol. 132, pp. 182-193. Disponible en: <https://bit.ly/3FdEUHx>.
- PÉREZ ARDILLA, W.Y. y TORRES VALENZUELA, J., 2015. *Estudio de la cal y el cloruro de sodio como agentes estabilizadores de suelos arcillosos en propiedades como la resistencia y expansividad*. [en línea]. S.I.: Universidad de Santander Bucaramanga. Disponible en: <https://bit.ly/3kH7urx>.
- QUEZADA OSORIA, S., 2017. *Estudio comparativo de la estabilización de suelos arcillosos con valvas de moluscos para pavimentación* [en línea]. S.I.: Univesidad de Piura. Disponible en: <https://bit.ly/3NUADfD>.
- QUISPE CÁCERES, J. y TARIFA YUCRA, W., 2022. *Estabilización de suelos*

- arcillosos con cal y cenizas de cascara de castaña para la subrasante en la Av. circunvalacion, Tambopata 2022* [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://bit.ly/3zJ7hNI>.
- QUISPE HUAMAN, R.J.J. y RODRÍGUEZ HUAMAN, L., 2020. *Mejoramiento del suelo arenoso y limoso con Cloruro de Sodio y Cal para sub rasante con pruebas de CBR-Cusco 2020* [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://bit.ly/3w569Qs>.
- RAMÍREZ GONZÁLEZ, A., 2010. Metodología de la investigación científica. *Pontificia Universidad Javeriana* [en línea], vol. 1, pp. 1-111. Disponible en: <https://bit.ly/3OUfjb4>.
- REYES ORTIZ, O.J., CAMACHO TAUTA, J.F. y TRONCOSO RIVERA, J.R., 2016. Uso de cloruro de sodio en bases granulares. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina* [en línea], vol. 16, no. 1, pp. 63-71. ISSN 0124-8170. DOI 10.18359/rcin.1247. Disponible en: <https://bit.ly/3w4HsUb>.
- RIVERA, J.F., AGUIRRE-GUERRERO, A., MEJÍA DE GUTIÉRREZ, R. y OROBIO, A., 2020. Estabilización química de suelos - Materiales convencionales y activados alcalinamente (revisión). *Informador Técnico* [en línea], vol. 84(2), pp. 43-67. ISSN 2256-5035. DOI 10.23850/22565035.2530. Disponible en: <https://onx.la/1708a>.
- RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, J. y REGUANT ÁLVAREZ, M., 2020. Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació* [en línea], vol. 13, no. 2, pp. 1-13. DOI 10.1344/reire2020.13.230048. Disponible en: <https://bit.ly/3AnSXX0>.
- TAMAYO LY, C. y SILVA SIESQUÉN, I., 2008. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. *Metodología de la investigación* [en línea], vol. 1, pp. 1-37. Disponible en: <https://bit.ly/3LX1dnL>.
- TOIRAC CORRAL, J., 2012. Caracterización granulométrica de las plantas productoras de arena en la República Dominicana, su impacto en la calidad y costo del hormigón. *Ciencia y Sociedad* [en línea], vol. 352, no. 3, pp. 293-334. Disponible en: <https://bit.ly/39tqFTb>.
- TORRES ATALAYA, M.V., 2021. *Adición de concreto reciclado para el mejoramiento de la subrasante en la avenida Pacasmayo, urbanización los Laureles, Callao 2021* [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://bit.ly/3ng16Zp>.
- USMAN TARIQ, M., 2015. Hypothetico-deductive method: A comparative analysis. *Journal of Basic and Applied Research International* [en línea], vol. 7(4), pp. 228-231. Disponible en: <https://bit.ly/3MMWrZY>.
- VELASQUEZ QUISPE, O.R., 2021. *Estabilización de suelos arcillosos de subrasante incorporando cal y cloruro de sodio, carretera Titilaca – Santa Rosa, Puno, 2021* [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://bit.ly/3laqCsQ>.
- VIJAY KUMAR, G., 2015. Research approach: An overview. *Golden Research Thoughts* [en línea], vol. 4, no. 8, pp. 7. Disponible en: <https://bit.ly/3ybsKgU>.

YAKUB, A., AHMAD, M.M., KHAN, A.N., ANSARI, Y., MAHVI, S., JUNAID, M. y IQBAL, K., 2020. Different soil stabilization techniques. *International Journal of Advanced Science and Technology* [en línea], vol. 29, no. 9s, pp. 7778-7791. ISSN 2005-4238. Disponible en: <https://bit.ly/3xBasE3>.

ANEXOS.

Anexo 1:

Cuadro de operacionalización de variables.

Variables		Conceptos	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición	
Variable independiente	Mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico	Cloruro de Sodio	Comúnmente conocido como sal denominada en su forma mineral como halita, es un compuesto químico con la fórmula NaCl.	El Cloruro de Sodio se añadirá al suelo de estudio en la dosificación de 2.5%, 5% y 7.5%, con esta incorporación se quiere llegar a verificar si el suelo presenta mejoras.	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades físicas Propiedades químicas Propiedades mecánicas 	Dosificación de 2.5%, 5% y 7.5%	Razón
		Óxido cálcico	Es una sustancia alcalina de color blanco o blanco grisáceo que, al contacto con el agua, se hidrata o se apaga, desprendiendo Calor.	El Cloruro de Sodio se añadirá al suelo de estudio en la dosificación de 2.5%, 5% y 7.5%, con esta incorporación se quiere llegar a verificar si el suelo presenta mejoras.	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades físicas Propiedades químicas Propiedades mecánicas 	Dosificación de 2.5%, 5% y 7.5%	Razón
Variable dependiente	Estabilización química de subrasante	Propiedades físicas	Una propiedad física es cualquier propiedad que es medible, usualmente se asume que el conjunto de propiedades físicas define el estado de un sistema físico.	Se evaluará el comportamiento físico del suelo añadiendo la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en las proporciones de 5% 10% y 15%.	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades físicas (Absorción) 	<ul style="list-style-type: none"> Granulometría Contenido de humedad. Limites (LL-LP) Índice de plasticidad 	Razón
		Propiedades mecánicas	Las propiedades mecánicas son las que describen el comportamiento de un material ante las fuerzas aplicadas sobre él, por eso son especialmente importantes al elegir el material del que debe estar construido un determinado objeto.	Se evaluará el comportamiento mecánico del suelo añadiendo la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en las proporciones de 5% 10% y 15%.	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades mecánicas (Resistencia) 	<ul style="list-style-type: none"> Proctor modificado CBR 	Razón

Anexo 2:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: “Estabilización química de la subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022”

TESISTA: Eder Arturo Ruiz Coa

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA
<p>Problema General ¿Cuál es el nivel de estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022?</p>	<p>Objetivo General Analizar el nivel de estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.</p>	<p>Hipótesis General El uso de la mezcla de Cloruro de Sodio y óxido cálcico si determina el nivel de estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.</p>	<p>V. Independiente Mezcla de Cloruro de Sodio y Óxido Cálcico</p>	<p>Propiedades Físicas</p> <p>Propiedades Químicas</p>	<p>-Aplicación del 5%, 10% y 15%, de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico. -Composición química del cloruro de sodio y óxido cálcico</p>	<p>1.Tipo de investigación T. aplicada.</p> <p>2.Nivel de investigación N. Explicativo.</p> <p>3.Diseño de investigación D. Experimental.</p> <p>4.Metodo de investigación M. hipotético - deductivo</p> <p>5.Enfoque la investigación E. cuantitativo</p> <p>6.Población La población será la Av. Tintaya, Juliaca.</p> <p>7.Muestra Las muestras para este análisis serán 3 calicatas, tomadas de 180 metros de longitud de la vía, que tiene un ancho de 25 metros.</p> <p>8.Muestreo No probabilístico.</p> <p>9.Instrumentos Formatos de laboratorio.</p>
<p>Problema específico N°1 ¿Cuál es la influencia de la aplicación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en el índice de plasticidad (IP), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022?</p>	<p>Objetivo específico N°1 Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en el índice de plasticidad (IP) de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.</p>	<p>Hipótesis específico N°1 La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en el índice de plasticidad (IP) de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.</p>		<p>V. Dependiente Estabilización química de subrasante</p>	<p>Propiedades físicas (absorción)</p>	
<p>Problema específico N°2 ¿Cuál es la influencia de la aplicación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en el óptimo contenido de humedad, de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022?</p>	<p>Objetivo específico N°2 Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en el óptimo contenido de humedad, de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.</p>	<p>Hipótesis específico N°2 La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en el óptimo contenido de humedad, de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.</p>	<p>V. Dependiente Estabilización química de subrasante</p>		<p>Propiedades mecánicas (compactación)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proctor modificado
<p>Problema específico N°3 ¿Cuál es la influencia de la aplicación de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022?</p>	<p>Objetivo específico N°3 Evaluar si la integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico influye en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.</p>	<p>Hipótesis específico N°3 La integración de la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico si influye en la capacidad de soporte (CBR), de la estabilización química de subrasante en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.</p>		<p>V. Dependiente Estabilización química de subrasante</p>	<p>Propiedades mecánicas (resistencia)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • CBR

ANEXO 3:
DECLARATORIA DE
ORIGINALIDAD DEL
AUTOR



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL


Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, EDER ARTURO RUIZ COA estudiante de la FACULTAD DE INGENIERIA y ARQUITECTURA. Escuela Profesional de INGENIERÍA CIVIL del TALLER DE ELABORACIÓN DE TESIS, de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan a la Tesis titulada, "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022", es de mi autoría, por la tanto declaro que la Tesis:

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

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.

Juliaca, 07 de agosto 2022

Apellidos y Nombres del Autor RUIZ COA EDER ARTURO	
DNI: 46052129	Firma 
ORCID: 0000-0002-2054-7252	

ANEXO 4:
VALIDACIÓN DE
INSTRUMENTOS

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Marco Aurelio Ruiz Daviran..... identificado con DNI 41925074 con CIP N° 115929....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO - MTC E 108
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - MTC E 107
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE LÍMITE LIQUIDO, LÍMITE PLASTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - MTC E 110 Y MTC E 111
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - MTC E 115
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO CBR DE SUELOS (LABORATORIO) - MTC E 132

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo EDER ARTURO RUIZ COA, quien elabora la tesis titulada:

“Estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y oxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					✓
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					✓
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.				✓	
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					✓
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					✓
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.					✓
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					✓
METODOLOGÍA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					✓

VALORACION TOTAL	<u>30</u>
-------------------------	-----------

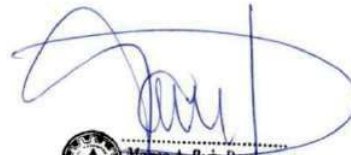
Fuente: Adaptación de Olano (2003)

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACIÓN	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de 39 y está dentro del rango de valoración 37-40 y su validación fue Exelente.

Juliaca, 10-04-2022.



Marco A. Ruiz Davran
INGENIERO CIVIL
CIP. 115929

Firma del experto

N° DNI: 410925074

N° CIP: 115929

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Lizandro Vladimír Apaza Comaza..... identificado con DNI 01335315 con CIP N° 74407....., como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO - MTC E 108
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - MTC E 107
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE LÍMITE LIQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - MTC E 110 Y MTC E 111
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - MTC E 115
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO CBR DE SUELOS (LABORATORIO) - MTC E 132

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo EDER ARTURO RUIZ COA, quien elabora la tesis titulada:

“Estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.					X
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.					X
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.				X	
METODOLOGÍA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.				X	

VALORACION TOTAL

38

Fuente: Adaptación de Olano (2003)

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACIÓN	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de 38 y está dentro del rango de valoración 37-40
y su validación fue EXCELENTE

Juliaca, 10 de Abril del 2022.



L. Vladimir Apaza Canaza
CIP 74407

Firma del experto

N° DNI: 01335315

N° CIP: 74407

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Richard Elmer Perata Morales identificado con DNI 41663017 con CIP N° 127 454, como profesional en Ingeniería Civil, por medio de este presente hago constar que he revisado los siguientes formatos:

- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO - MTC E 108
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - MTC E 107
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE DETERMINACIÓN DE LÍMITE LIQUIDO, LÍMITE PLASTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD - MTC E 110 Y MTC E 111
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - MTC E 115
- FORMATO DE REGISTRO DE DATOS PARA EL ENSAYO CBR DE SUELOS (LABORATORIO) - MTC E 132

Con fines de validación de instrumentos y los efectos de su aplicación al tesista de la Universidad Cesar Vallejo EDER ARTURO RUIZ COA, quien elabora la tesis titulada:

“Estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y oxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022”

Puedo dar las siguientes apreciaciones en el siguiente cuadro:

INDICADORES	CRITERIOS	VALORACIÓN				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Este formato se encuentra en un lenguaje adecuado y específico.					X
OBJETIVIDAD	Expresa el alcance del proyecto.					X
ESTRUCTURA	Tiene un orden lógico el contenido.				X	
EFICIENCIA	Comprende aspectos necesarios de cantidad y calidad en la toma o registro de datos.					X
INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos estratégicos planteados.					X
CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico - científicos para identificar y determinar lo requerido por la investigación.				X	
COHERENCIA	El instrumento en juicio relaciona la variable de estudio con sus respectivos indicadores, unidades e incidencias.					X
METODOLOGÍA	La estrategia a emplear responde a la evaluación in situ.					X

VALORACION TOTAL

38

Fuente: Adaptación de Olano (2003)

La validación se realiza en función a la valoración total obtenida:

VALIDACIÓN	DEFICIENTE	REGULAR	BUENO	EXCELENTE
RANGO DE VALORACIÓN	0 – 20	21 – 30	31 – 36	37 – 40

La valoración obtenida fue de 38 y está dentro del rango de valoración 37-40
y su validación fue EXCELENTE.

Juliaca, 11-04-2022.



Firma del experto
N° DNI: 41663017
N° CIP: 127454

DATOS GENERALES

PROYECTO: _____
SOLICITANTE: _____ REGISTRO DE CLIENTE: _____

FORMATO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO - MTC E 108

MUESTRA: _____ FECHA DE INICIO DE ENSAYO: _____ HORA: _____
DESCRIPCIÓN: _____ FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: _____ HORA: _____
CÓDIGO DE MUESTRA: _____

DATOS DE EQUIPOS

EQUIPO	CODIGO	APROXIMACIÓN
HORNO		0.5 °c
BALANZA		0.1g.
BALANZA		0.01g.

DATOS DE AMBIENTE

UBICACIÓN: _____
LUGAR: _____
ALTITUD: _____
OTROS: _____

ÍTEM	DESCRIPCIÓN		MUESTRA		
			1RA MEDICIÓN	2DA MEDICIÓN	3RA MEDICIÓN
1	Tamaño maximo de la muestra	pulg. o mm.			
2	¿La muestra se encuentra contaminada?	--			
3	Nro. de Tara	UND.			
4	Peso de Tara	FECHA Y HORA g.			
5	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	FECHA Y HORA			
		HUMEDAD RELATIV.			
		TEMP. AMBIENTE			
		g.			
6	¿Cumple con la masa minima recomendada?	--	SI - NO		
7	Temperatura de secado	°C			
8	Peso recipiente + muestra del suelo seco	FECHA Y HORA			
		HUMEDAD RELATIV.			
		TEMP. AMBIENTE			
		g.			

OBSERVACIONES

Realizado por:

Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:

Revisado por:

Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:

Aprobado por:

Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:



Marco A. Ruiz Davran
INGENIERO CIVIL
CIP. 115929



L. Vladimir Apaza Canaza
CIP. 74407



Richard E. Paralta Morales
CIP. 127454

DATOS GENERALES

PROYECTO: _____
SOLICITANTE: _____ REGISTRO DE CLIENTE: _____

FORMATO DE ENSAYO DE ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO - MTC E 107

MUESTRA: _____ FECHA DE INICIO DE ENSAYO: _____ HORA: _____
DESCRIPCIÓN: _____ ECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: _____ HORA: _____
CÓDIGO DE MUESTRA: _____

DATOS DE EQUIPOS		
EQUIPO	CODIGO	APROXIMACIÓN
HORNO		0.5 °c
BALANZA		0.1g.
BALANZA		0.01g.

DATOS DE AMBIENTE	
UBICACIÓN:	_____
LUGAR:	_____
ALTITUD:	_____
OTROS:	_____

TAMIZADO			
N	TAMIZ		OBSERVACIONES
	DENOMINACIÓN	RETENIDO	
	ASTM (mm)	PESO (g)	
1	3 1/2"	90.000	
2	3"	75.000	
3	2 1/2"	63.000	
4	2"	50.000	
5	1 1/2"	37.500	
6	1"	25.000	
7	3/4"	19.000	
8	1/2"	12.500	
9	3/8"	9.500	
10	#4	4.750	
11	#10	2.000	
12	#20	0.850	
13	#40	0.425	
14	#100	0.150	
15	#200	0.075	
16	Fondo	0.075	

GENERALES		
DESCRIPCIÓN	VALOR	FECHA Y HORA
Peso de bandeja		
Peso de bandeja + peso humedo de la muestra:		
humedad relativa:		
Temperatura del ambiente:		
Temperatura de secado:		
Peso de bandeja + peso seco de la muestra:		
Peso muestra lavada y seca retenido en el tamiz nro. 4:		
Peso fracción pasante de tamiz nro 4:		
temp. De secado:		

OBSERVACIONES

Realizado por:

Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:

Revisado por:

Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:

Aprobado por:

Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:



Marco A. Ruiz Daviran
INGENIERO CIVIL
CIP. 115929



L. Vladimir Apaza Canaza
CIP. 74407



Richard E. Peralta Morales
CIP. 127454

DATOS GENERALES

PROYECTO: _____

SOLICITANTE: _____ REGISTRO DE CLIENTE: _____

FORMATO DE ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD - MTC E 110 Y MTC E 111

MUESTRA: _____ FECHA DE INICIO DE ENSAYO: _____ HORA: _____

DESCRIPCIÓN: _____ FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: _____ HORA: _____

CÓDIGO DE MUESTRA: _____

DATOS DE EQUIPOS

EQUIPO	CODIGO	APROXIMACIÓN
HORNO		0.5 °C
BALANZA		0.01g
CUCHARA CASA GRANDE		-

DATOS DE AMBIENTE

UBICACIÓN: _____

LUGAR: _____

ALTITUD: _____

OTROS: _____

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN		MUESTRAS	
Nº TARA	ID		
PESO DE TARA	FECHA Y HORA		
	(g)		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	FECHA Y HORA		
	HUMEDAD RELATIVA		
	TEMPERATURA AMBIENTE		
	(g)		
TEMPERATURA DE SECADO	°C		
PESO TARA + SUELO SECO	FECHA Y HORA		
	HUMEDAD RELATIVA		
	TEMPERATURA AMBIENTE		
	(g)		
NUMERO DE GOLPES	Nº		

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN		MUESTRAS	
Nº TARA	ID		
PESO DE TARA	FECHA Y HORA		
	(g)		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	FECHA Y HORA		
	HUMEDAD RELATIVA		
	TEMPERATURA AMBIENTE		
	(g)		
TEMPERATURA DE SECADO	°C		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	FECHA Y HORA		
	HUMEDAD RELATIVA		
	TEMPERATURA AMBIENTE		
	(g)		

OBSERVACIONES

Revisado por: Nombre / cargo: _____ Firma: _____	Revisado por: Nombre / cargo: _____ Firma: _____	Aprobado por: Nombre / cargo: _____ Firma: _____
--	--	--



Marco A. Ruiz Davarian
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 115929



L. Vladimir Apaza Canaza
 CIP. 74407



Richard E. Penalta Morales
 CIP. 127454

DATOS GENERALES

 PROYECTO: _____
 SOLICITANTE: _____ REGISTRO DE CLIENTE: _____

FORMATO DE ENSAYO DE COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA MODIFICADA (PROCTOR MODIFICADO) - MTC E 115

 MUESTRA: _____ FECHA DE INICIO DE ENSAYO: _____ HORA: _____
 DESCRIPCIÓN: _____ FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: _____ HORA: _____
 CÓDIGO DE MUESTRA: _____

DATOS DE EQUIPOS

EQUIPO	CODIGO	APROXIMACION
HORNO		0.5 °c
BALANZA		0.01g
BALANZA		0.1g
BERNIER		0.05mm
PISON		--
MOLDE		--

DATOS DE AMBIENTE

UBICACIÓN:	_____
LUGAR:	_____
ALTITUD:	_____
OTROS:	_____

GENERALES

CLASIFICACIÓN DEL SUELO :	_____	_____	_____	PORCENTAJE RETENIDO EN EL TAMIZ 3/4" :	_____
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	A	B	C	PORCENTAJE RETENIDO EN EL TAMIZ NRO 4" :	_____
NUMERO DE GÓLPE POR CAPA :	_____	_____	_____	PESO DEL PISON:	_____
NUMERO DE CAPAS :	_____	_____	_____		

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO ANTES DEL ENSAYO (%)

NRO DE ENSAYO	ID.				
N° DE TARA	fecha y hora				
PESO DE TARA	g				
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA)	fecha y hora				
	Humedad relativa				
	Temperatura ambiente				
	g				
PESO (SUELO SECO + TARA)	fecha y hora				
	Humedad relativa				
	Temperatura ambiente				
	g				

PROCTOR MODIFICADO

NUMERO DE ENSAYO	ID.	1	2	3	4
PESO DE MOLDE	g				
DIAMETRO DEL MOLDE	cm				
ALTURA DEL MOLDE	cm				
PESO DE MOLDE + SUELO	fecha y hora				
	Humedad relativa				
	Temperatura ambiente				
	g				

CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO DESPUES DEL ENSAYO (%)

N° DE TARA	ID.				
N° DE TARA	fecha y hora				
PESO DE TARA	g				
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA)	fecha y hora				
	Humedad relativa				
	Temperatura ambiente				
	g				
PESO (SUELO SECO + TARA)	fecha y hora				
	Humedad relativa				
	Temperatura ambiente				
	g				

OBSERVACIONES

Realizado por:	
Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:

Revisado por:	
Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:

Aprobado por:	
Nombre / cargo	D:
	M:
Firma:	A:


Marco A. Ruiz Daviron
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 115929


L. Vladimir Ayala Carillaza
 CIP. 74407


Richard E. Peralta Morales
 CIP. 127454

DATOS GENERALES

 PROYECTO: _____
 SOLICITANTE: _____ REGISTRO DE CLIENTE: _____

FORMATO DE ENSAYO CBR - MTC E 132

 MUESTRA: _____ FECHA DE INICIO DE ENSAYO: _____ HORA: _____
 DESCRIPCIÓN: _____ FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: _____ HORA: _____
 CÓDIGO DE MUESTRA: _____

DATOS DE EQUIPOS					
EQUIPO	CODIGO	APROXIMACIÓN	EQUIPO	CODIGO	APROX.
HORNO		0.5 °C	DIAL		0.001"
BALANZA		0.01g	DIAL		0.001"
BALANZA		0.1g	PISON		-
BERNIER		0.05mm	PRENSA CBR		0.5kg
		-			

DATOS DE AMBIENTE	
UBICACIÓN:	_____
LUGAR:	_____
ALTITUD:	_____
OTROS:	_____

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN: SUCS _____ AASHTO _____ PROCTOR _____ OPTIMO: _____ N°CAPAS _____ N°CAPAS _____ 5

N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES
		NRO. MOLDE			

DESCRIPCIÓN			CBR		Normal		Saturado	
1	2	3	Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso de molde	g						
2	diametro de molde	cm						
3	altura de molde	cm						
4	espesor del disco espaciador	cm						
5	Peso del molde	g						
7	peso del molde + suelo	fecha y hora Hum. Relativ. temp. Amb. g						

CONTENIDO DE HUMEDAD ANTES Y DESPUES DE PENETRACIÓN			Normal		Saturado		Normal		Saturado	
8	Id. Tara	-								
9	peso de tara	fecha y hora g								
11	Peso del suelo húmedo + tara	fecha y hora Hum. Relativ. temp. Amb. g								
12	Temperatura de secado	°C								
13	Peso del suelo seco + tara	fecha y hora Hum. Relativ. temp. Amb. g								

PENETRACIÓN					
CARGA			LECTURA		
STANDARD	ulg.	Tiempo	12 GOLPES	25 GOLPES	55 GOLPES
diametro del pistón:	0.000	0 seg			
	0.025	30seg			
	0.050	60 seg			
	0.075	90 seg			
	0.100	120 seg			
	0.150	180seg			
	0.200	240seg			
	0.250	300seg			
	0.300	360seg			
	0.400	480seg			
	0.500	600seg			

EXPANSIÓN					
FECHA	HORA	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	

OBSERVACIONES

 Realizado por:
 Nombre / cargo _____
 Firma: _____

 Revisado por:
 Nombre / cargo _____
 Firma: _____

 Aprobado por:
 Nombre / cargo _____
 Firma: _____



Marco A. Ruiz Daviron
 INGENIERO CIVIL
 CIP. 115929



L. Vladimir Apaza Canaza
 CIP. 74407



Richard E. Peralta Morales
 CIP. 127454



MARCO AURELIO RUIZ DAVIRAN

INGENIERO CIVIL

Email: marco.daviran@gmail.com



1. HABILIDADES PROFESIONALES

ALTO GRADO DE INICIATIVA, LIDERAZGO, RESPONSABILIDAD Y DINAMISMO, FACILIDAD PARA ADAPTARSE A CAMBIOS, CAPACIDAD PARA EL TRABAJO EN EQUIPO Y BAJO PRESIÓN, CON FACULTADES PARA LAS RELACIONES INTERPERSONALES EMPATIA Y AMPLIA EXPERIENCIA EN TRATOS CON BENEFICIARIOS DE PROYECTOS DE DESALLORRO SOCIO ECONOMICO Y PSICO PEDAGOGICO ENFOCADO AL LOGRO DE OBJETIVOS OPTIMIZACION DE RECURSOS, ELAVORACION DE PRESUPUESTOS CON AMPLIA EXPERIENCIA EN TODO EL RUGRO DE LA CONSTRUCCION CIVIL.

2. PERFIL PROFESIONAL

INGENIERO CIVIL CON SOLIDOS CONOCIMIENTOS EN ESTRUCTURAS EN CONCRETO ARMADO Y ESTRUCTURAS METALICAS, DISEÑADOS MEDIANTE SOFTWARES MODERNOS Y PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES, ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS EN TRABAJOS DE MINERIA. CONTROL, SEGUIMIENTO Y SEGURIDAD DE OBRA, EXCELENTE MANEJO DE ENTORNOS COMPUTACIONALES, HERRAMIENTAS DE DISEÑO Y DE DIBUJO ACTUALIZADOS EN EL CAMPO DE LA INGENIERÍA. CAPACIDAD PARA DESENVOLVERME EN ENTORNOS ALTAMENTE COMPETITIVOS Y REALIZAR TRABAJOS EN EQUIPO LIDERAR O PARTICIPAR EN EQUIPOS MULTIDISCIPLINARIOS QUE INTERVIENEN EN LA PLANIFICACIÓN, GESTIÓN, DISEÑO, EVALUACIÓN, EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA Y FINALMENTE EXPERIENCIA EN MINA.

2.1.	SOFTWARE – SAP2000	NIVEL PROFESIONAL
2.2.	SOFTWARE – ETABS	NIVEL PROFESIONAL
2.3.	SOFTWARE – EXCEL (MACROS)	NIVEL PROFESIONAL
2.4.	SOFTWARE – MS. PROJECT	NIVEL PROFESIONAL
2.5.	SOFTWARE – S10	NIVEL PROFESIONAL
2.6.	SOFTWARE – AUTOCAD 2D Y 3D	NIVEL PROFESIONAL
2.7.	PROGRAMADOR DE CÁLCULOS	
2.8	PRIMAVERA P6	

3. DATOS PERSONALES

3.1. APELLIDO PATERNO	: Ruiz
3.2. APELLIDO MATERNO	: Daviran
3.3. NOMBRES	: Marco Aurelio
3.4. FECHA DE NACIMIENTO	: 5 de junio de 1981
3.5. DOMICILIO	: Juliaca, Dpto. Puno, Prov. San Román
3.6. E-MAIL	: marco.daviran@gmail.com
3.7. DCMTO. DE IDENTIDAD	: 41925074
3.8. RUC	: 10419250746
3.9. Nº REG. CIP	: 115929



- 3.10. N° LICENCIA CONDUCIR** : U41925074 A-1
3.11. N° CELULAR : 975515694

4. ESTUDIOS REALIZADOS

- 4.1. EDUCACIÓN PRIMARIA** : C.E.P. María Auxiliadora 71016 - 1122 – Juliaca
4.2. EDUCACIÓN SECUNDARIA: Colegio Santa Catalina, 1993-1997 Juliaca-Puno.
4.3. EDUCACIÓN SUPERIOR : UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ
4.4. GRADO PROFESIONAL : INGENIERO CIVIL - EGRESADO 2007
4.5. DIPLOMADOS : Medio Ambiente, y Responsabilidad Social
4.6. ESTUDIOS DE POST GRADO: DISEÑO Y CONSTRUCCIONES

5. EXPERIENCIA LABORAL

- 5.0. - ENTIDAD** : MINA LAS BAMBAS - EMPRESA SEINCO S.A.C.
CARGO : JEFE DE PROYECTO
OBRA : “Pavimentación de carretera en el tramo 11 y 12 con micropavimento aplicando Emulsión asfáltica CQS-1hp; CSS en el corredor vial Cusco - Apurimac”
- 5.1. - ENTIDAD** : MINA LAS BAMBAS - EMPRESA SEINCO S.A.C.
CARGO : JEFE DE PROYECTO
OBRA : “Mantenimiento de Micro pavimento en el Heavy Hall Road HHR aplicando Emulsiones asfálticas CQS-1hp, MC-30, Primatec, en el tramo Espinar - Apurimac Las Bambas por 4 años”
- 5.2. - ENTIDAD** : MINA LAS BAMBAS - EMPRESA K’AWAC S.R.L.
CARGO : JEFE DE PROYECTO
OBRA : “Cierre y remediación de terreno en el sector de Ninaccasa Distrito de Velille, Provincia de Chumbivilcas, Departamento de Cusco”
- 5.3. - ENTIDAD** : MINA LAS BAMBAS - EMPRESA SEINCO S.A.C.
CARGO : SUPERVISOR DE CAMPO
OBRA : “Construcción de Mining Shift Change – 2da Etapa, Las Bambas”
- 5.4.- ENTIDAD** : MINA LAS BAMBAS - EMPRESA SEINCO S.A.C.
CARGO : JEFE DE PROYECTO
OBRA : “Mantenimiento de la Ciudad de Nueva Fuera Bamba”
- 5.5. - ENTIDAD** : Municipalidad Distrital de Ajoyani – Carabaya - Puno.
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de pistas y veredas en el Distrito de Ajoyani, Provincia de Carabaya, Departamento del Puno”
- 5.6. - ENTIDAD** : Municipalidad Distrital de Macari – Melgar - Puno.



CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de Pavimento Rígido y Sistema de Drenaje para Evacuación de Aguas Pluviales en el Distrito de Macari, Provincia de Melga, Departamento del Puno”

5.7.- ENTIDAD : **Municipalidad Provincia de Lampa - Puno**

CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Pavimentación con micropavimento con emulsión CQS-1hp en avenida Enrique Torres Belon, del Distrito de Lampa, Provincia de Lampa, Departamento de Puno”

5.8. ENTIDAD : **Municipalidad Distrital de Ananea -San Antonio de Putina - Puno**

CARGO : RESIDENTE
OBRA : Mejoramiento de La Transitabilidad del Barrio Santa Bárbara – Lunar de Oro – Distrito de Ananea – Provincia de San Antonio De Putina – Puno.

5.9. ENTIDAD : **Municipalidad Distrital de Nuñoa - Melgar - Puno**

CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de La Carretera Nuñoa – Pasanacollo – Parcaparca L=75 km – Distrito De Nuñoa – Provincia De Melgar – Puno”.

5.10. ENTIDAD : **Municipalidad Provincia de Lampa – Puno.**

CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Instalación del Sistema de Agua Potable y Disposición Sanitaria de Excretas en la Comunidad Huayllani y Tumaruma del Distrito de Lampa, Provincia de Lampa, Departamento de Puno”

5.11. ENTIDAD : **Municipalidad Distrital de Combapata - Canchis - Cusco.**

CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de Carretera Tucsa Pampachaca Sector Aychampita - Huancotera del Distrito de Combapata, Provincia Canchis - Cusco”

5.12. ENTIDAD : **COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU – CD PUNO**

CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción De 17 Módulos De Vivienda Tipo A-01, 6 Módulos Tipo A-02, 1 Modulo De Salón Comunal, 1 Modulo De Centro Educativo, 1 Modulo De Templo, 1 De Posta Médica En El Corredor Vial Interoceánico Del Sur Tramo 4 Azángaro-Puente Inambari-Primera Etapa”

5.13. ENTIDAD : **COLEGIO PARTICULAR SANTA CATALINA - JULIACA**

CARGO : DISEÑADOR Y SUPERVICION
OBRA : “Construcción de 9 Aulas en la Institución Educativa



Santa Catalina- Juliaca - Puno”

- 5.14. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : SUERVISOR
OBRA : “Creación de las losas Multideportivas de Grass Sintético en las Comunidades de Pumathalla, Hanansaya Ccollana y Kjana Janansaya del Distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas, Región Cusco”.
- 5.15. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de Planta Procesadora de Productos Lácteos, Distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas, Región Cusco”.
- 5.16. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción del Complejo Deportivo Recreacional el Descanso Distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas, Región Cusco”
- 5.17. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : Jefe de la oficina de Catastro de la MDK
OBRA : “Responsable de la Oficina de Catastro o División de Desarrollo Urbano y Rural”
- 5.18. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de represas Rusticas con Geomembrana en la Comunidad de Kjana Hanansaya Distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas, Región Cusco”.
- 5.19. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Implementación de Reservoirio Con Geomenbrana en la C.C de Chihuinaira del Distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas, Región Cusco”.
- 5.20. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Implementación de Cocinas Mejoradas en la C.C. de Culcutaya del Distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas, Región Cusco”.
- 5.21. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de los Servicios Higienicos Publicos (Urbano) Unidad Vecinal del Distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas, Región Cusco”.



- 5.22. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción de Establos en la Comunidad Campesina de Chihuinayra del Distrito de Kunturkanki, Provincia de Canas, Región Cusco"
- 5.23. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Kunturkanki – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Creación del Servicio del Almacenamiento represas Artesanales para la producción Agrícola y Pecuaria en la C.C. Chuqira, Distrito de Kunturkanki - Canas - Cusco".
- 5.24. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Layo – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : "Instalación del Sistema de Riego por Aspersión en la Comunidad de Hanocca Sector Totorjani del Distrito de Layo"
- 5.25. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Layo – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : "Ampliación del Sistema de Riego por Aspersión en el Sector de Llaullini de la Comunidad Campesina Ccollachapi Tercera Etapa Distrito de Layo, Provincia de Canas-Cusco"
- 4.26. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Layo – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : "Construcción de Reservorio de concreto Armado de 1000 m3 en Sector de Llaullini de la Comunidad Campesina Ccollachapi Distrito de Layo, Provincia de Canas-Cusco"
- 5.27. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Layo – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : "Construcción del Palacio Municipal en el CP del Municipalidad Distrital de Layo"
- 5.28. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Layo – Canas - Cusco**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : "Mejoramiento del Espacio Deportivo y Cultural (Construcción del estadio) en el Distrito de Layo, Provincia de Canas - Cusco"
- 5.29. ENTIDAD : Municipalidad Distrital de Macari – Melgar - Puno**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : "Rehabilitación y Ampliación del Sistema de Agua Potable en el Centro Poblado de Huamanruro, Distrito de Macari, Provincia de Melgar, Departamento de Puno"
- 5.30. ENTIDAD : Municipalidad Provincial de Ayaviri – Melgar - Puno**



- CARGO** : RESIDENTE
OBRA : Construcción del Centro Recreativo y Deportivo en la Urbanización Kawashimashi de la Ciudad de Ayaviri, Provincia de Melgar Puno.
- 5.31. ENTIDAD** : **Municipalidad Provincial de Ayaviri – Melgar - Puno**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción del Sistema de Agua Para usos Múltiples en la Parcialidad de Quesca, Distrito de Ayaviri, Provincia de Melgar, Departamento de Puno.
- 5.32. ENTIDAD** : **Municipalidad Provincial de Ayaviri – Melgar - Puno**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción del Centro Recreativo y Deportivo en la Urbanización Kawashimashi de la Ciudad de Ayaviri, Provincia de Melgar Puno”.
- 5.33. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Macari – Melgar**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Mejoramiento de Servicios Educativos en la Institución Educativa Primario Nro. 27 Santa Lucia Fe y Alegría -, Distrito de Macari - Melgar - Puno”.
- 5.34 ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Macari - Melgar**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de 02 Aulas en el I.E.S. Agropecuario Quishuara”.
- 5.35. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Macari - Melgar**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de 02 Aulas en el I.E.S. Agropecuario Quishuara”.
- 5.36. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Macari - Melgar**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : “Construcción de 04 Aulas en la Institución Educativa Primario Nro. 27 Santa Lucia Fe y Alegría -, Distrito de Macari - Melgar - Puno”.
- 5.37. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción Taller Comunal Amsta Huatasani.
- 5.38. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción Cerco Perimétrico Aynacha Huatasani - Tilali.
- 5.39. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción Taller Comunal Jojoni - Tilali.



- 5.40. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción Aulas Cucuraya - Tilali.
- 5.41. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción del Escenario Deportivo Queallani - Tilali.
- 5.42. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción Palacio Municipal - Tilali.
- 5.43. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción del Parque Recreacional en la Localidad de Mililaya - Tilali.
- 5.44. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción Cerco Perimétrico Pronoi Amsta Huatasani - Tilali.
- 5.45. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción 01 aula en la IEP. 72413 de la localidad de Cucuraya - Tilali.
- 5.46. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Tilali- Moho**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción del segundo nivel del puesto de salud en el Distrito de Tilali.
- 5.47. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Ajoyani- Carabaya**
CARGO : Unidad Formuladora de proyectos de inversión Publica
- 5.48. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Paratia- Lampa**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Ampliación y Mejoramiento del Centro Cívico de Chilahuito, Distrito de Paratia Provincia de Lampa - Puno.
- 5.49. ENTIDAD** : **Municipalidad Distrital de Paratia- Lampa**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción de Losa Deportiva de usos Múltiples de Jarpaña,



Distrito de Paratia Provincia de Lampa - Puno.

5.50. ENTIDAD : **Municipalidad Distrital de Paratia- Lampa**
CARGO : RESIDENTE
OBRA : Construcción de aulas y Dirección en la IES Manco Capac, Distrito de Paratia Provincia de Lampa - Puno.



6. CAPACITACIÓN

- 6.1. CUROS ON LINE**
- ✓ SEMINARIO WEB LOSAS TIPO SELL Y MEMBRANAS Y ELEMENTOS FINITOS – Morrison Ingenieros CSI CARIBE.
 - ✓ SEMINARIO WEB BRASOS RIGIDOS – Morrison Ingenieros CSI CARIBE
 - ✓ ANALISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO CON ETABS – Morrison ingenieros.
 - ✓ ANALISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS METALICAS CON ETABS – Morrison Ingenieros
 - ✓ PLANEAMIENTO Y PROGRAMACION CON MS PROJECT
 - ✓ SEGUIMIENTO DE RECURSOS CON MS PROJECT
 - ✓ DISEÑO SISMICO AVANZADO – Phd Dr. Genner Villareal

- 6.2. DIPLOMADO INTERNACIONAL INGENIERIA INTERNACIONAL “BASADO EN SAP2000” ORGANIZADO POR LA UANCV**

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.3. PLANEAMIENTO, PROGRAMACION, SUPERVISION Y CONTROL DE OBRAS ORGANIZADO POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.4. ENCUENTRO NACIONAL DE MONITORES SEDE LIMA ORGANIZADO POR PROVIAS DESCENTRALIZADO LIMA SEDE CENTRAL**

CALIDAD DE MONITOR VIAL

- 6.5. CURSO DE EXPEDIENTES TECNICOS – SUPERVISION ORGANIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS**

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.6. TALLER DE CAPACITACION REGIONAL “LINEAMIENTOS DE GESTION SOCIO AMBIENTAL EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTES 2008” ORGANIZADO POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS SOCIO AMBIENTALES DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES.**

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.7. CURSO DE “S-10 COSTOS Y PRESUPUESTOS” OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ANIDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.8. CURSO DE “MS PROJECT” OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ANIDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**



CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.9. CURSO DE “LANCAD”
OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ANIDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.10. CURSO DE “AUTOCAD II”
OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ANIDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.11. CURSO DE “INGLES BÁSICO”
OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ANIDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.12. CURSO INTENSIVO “ADQUISICIONES Y CONTRATACIONES DEL ESTADO PARA BIENES, SERVICIOS, OBRAS Y CONSULTORIAS RELACIONADOS A LA INFRAESTRUCTURA VIAL”
ORGANIZADO POR PROVIAS DESCENTRALIZADO

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.13. CURSO DE ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL “RESIDENTE DE OBRAS”
ORGANIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS

CALIDAD DE ASISTENTE

- 6.14. CURSO DE “ESTABILIZACIÓN DE SUB RAZANTE POR MÉTODOS QUÍMICOS”
ORGANIZADO POR LA CAP INGENIERIA CIVIL – UANCV

CALIDAD DE ORGANIZADOR

- 6.15. CURSO DE “ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIOS SUPERFICIALES, CIRCULARES Y RECTANGULARES”. ORGANIZADO POR EL COLEGIO DE INGENIEROS

CALIDAD DE ASISTENTE

7. MERITOS

- 7.1. CONSTANCIA DE PERTENECER AL TERCIO SUPERIOR
OTORGADO POR EL DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
DE LA UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

INGENIERO CIVIL
MARCO AURELIO RUIZ DAVIRAN
CIP 115929



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Jefe (e) de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **RUIZ DAVIRAN**
Nombres **MARCO AURELIO**
Tipo de Documento de Identidad **DNI**
Numero de Documento de Identidad **41925074**

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**
Rector **JUAN LUQUE MAMANI**
Secretario General **PEDRO OSWALDO LANZA CASTRO**
Decano **CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR**

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Título profesional **INGENIERO CIVIL**
Fecha de Expedición **08/01/2010**
Resolución/Acta **344-09-CU-R-UANCV**
Diploma **A950184**

Fecha de emisión de la constancia:
10 de Julio de 2022



CÓDIGO VIRTUAL 0000814129

JORGE MARTÍN VEINTIMILLA VEGA
JEFE (E)
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.



LIZANDRO VLADIMIR APAZA CANAZA

INGENIERO CIVIL

C.I.P. N° 74407 (30 junio 2003)

RESUMEN EJECUTIVO CURRICULUM VITAE

PERFIL

- ◆ Profesional proactivo orientado a resultados, con 18 años de experiencia y trayectoria como Ingeniero Civil colegiado y habilitado; altamente motivado con capacidad de adaptabilidad y de desarrollar y mantener relaciones laborales en todos los niveles de la entidad u organización; expuesto a experiencias multiculturales, desarrollador de equipos de trabajo multifuncionales y multidisciplinarios, habilidad para desarrollar e implementar estrategias que den un valor agregado a los resultados de la entidad.
- ◆ Experiencia en gerencia, planeamiento, administración de contratos, proyección, ejecución y control de obras públicas - privadas; con experiencia en gerencias y jefaturas de infraestructura, consultor de obras públicas y privadas, supervisor, residente, proyectista y liquidador de obras públicas y privadas. Experiencia en ejecución y supervisión de obras de infraestructura de salud, pavimentos urbanos, saneamiento, infraestructura educativa y otros a afines.
- ◆ Fortaleza en el análisis y solución de problemas con capacidad de diálogo, manejo de personal, mediación y persuasión. Capacidad de aprendizaje en muy corto tiempo.

FORMACIÓN PROFESIONAL

- ◆ Título Profesional: **INGENIERO CIVIL**
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO
- ◆ Posgrado : Estudios de Maestría en INGENIERÍA CIVIL mención **DISEÑO Y CONSTRUCCIONES (Concluido)**
UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ
- ◆ Posgrado : Estudios de Maestría en INGENIERÍA CIVIL mención **TRANSPORTES E INFRAESTRUCTURA VIAL**
(III Sem.—actualmente)
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO

OTROS ESTUDIOS

- ◆ DIPLOMADO: RESIDENCIA, SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS CON LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO.
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO
- ◆ DIPLOMADO: ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA INVERSIÓN PÚBLICA.
CEIM-PERÚ-CIP C.D. PUNO

CONTACTO

Celular:
938-114420

e mail :
vladimirapaza@gmail.com

Dirección:
Jr. Huascar N° 756 Juliaca

HABILIDADES

Uso de software de ingeniería: Auto Cad, Costos y Presupuestos S10, Microsoft MS Project, Windows, Microsoft Office (Word, Excel, Power Point, Publisher), Corel Draw entre otros.

CAPACITACIÓN

Con capacitación permanente en: Especialización en gestión y administración de la construcción en la inversión pública; Supervisión en el control de la programación y administración de las obras; Residencia, supervisión y liquidación de obras públicas y privadas con la ley de contrataciones del estado, Tecnologías Verdes o energías renovables.

IDIOMA

- ◆ Español
- ◆ Quechua

REFERENCIAS

Ing° L. Emilio Rodríguez Palao.
Ex Administrador de Contratos
UGP Puno -PROCOES. (Cel 913
351966)

Arq° Carlos Beltrán Perez. Ex
Administrador de Contratos Gob.
Regional Puno (Cel 926 935300)

A. DATOS PERSONALES

NOMBRES Y APELLIDOS : LIZANDRO VLADIMIR APAZA CANAZA
DNI N° : 01335315
FECHA Y LUGAR DE NACIMIENTO : 24 de mayo de 1974, Azángaro
ESTADO CIVIL : Casado
DIRECCIÓN ACTUAL : Jr. Huascar N° 756—Juliaca
LICENCIA DE CONDUCIR : A Dos b profesional
CELULAR : 938 114420
CORREO ELECTRÓNICO : vladimirapaza@gmail.com

B. FORMACIÓN PROFESIONAL

GRADO ACADÉMICO	CENTRO DE ESTUDIOS O INSTITUCIÓN QUE OTORGA	CIUDAD PAIS	FECHA DE EXPE-DICIÓN	ANTIGÜEDAD (En Años)
TÍTULO PROFESIONAL	TÍTULO PROFESIONAL	Puno/Perú	14/05/2003	19.14
Grado Académico de Bachiller	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO	Puno/Perú	05/10/1999	22.75
Estudios de Maestría en INGENIERIA CIVIL mención DISEÑO Y CONSTRUCCIONES (CONCLUIDO)	UNIVERSIDAD ANDINA NES-TOR CÁCERES VELASQUEZ	Juliaca/Perú	31/08/2019	--
Estudios de Maestría en INGENIERIA CIVIL mención TRANSPORTES E INFRAESTRUC-TURA VIAL (III SEMESTRE actualmente)	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO - PUNO	Juliaca/Perú	30/06/2022	--

OTROS ESTUDIOS

DIPLOMADO / APROBADO (18). RESIDEN-CIA, SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS CON LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO	Puno/Perú	06/04/2014	--
DIPLOMADO / APROBADO. ESPECIALIZA-CIÓN EN GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA INVERSIÓN PÚBLICA	CEIM-PERÚ-CIP C.D. PUNO	Puno/Perú	01/09/2013	--
TECNOLOGÍAS VERDES - CEMAER	CEMAER México	D.F./México	21/03/2014	--

ANTIGÜEDAD DE LA COLEGIATURA

COLEGIO PROFESIONAL	Consejo Departamental	FECHA DE COLEGIATURA	ANTIGÜEDAD COLEGIATURA (En Años)
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ	C.D Puno	30/06/2003	19.01

C. EXPERIENCIA ESPECÍFICA AL CARGO GERENTE

N°	NOMBRE DE LA ENTIDAD O EMPRESA	DESCRIPCION DE LO REALIZADO	ESPECIALIDAD	ÁMBITO DEL PROYECTO U OBRA Y/O CARGO	TRABAJO REALIZADO/ CARGO	FECHA DE INICIO	FECHA DE CULMINACIÓN	TOTAL TIEMPO LABORADO EN MESES
1	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE JULIACA - PUNO" con CUI N° 2331661.	60	DIST JULIACA - SAN MIGUEL	CONVENIO N° 10-2021-VIVIENDA/VMCS/PNSU/I.O. COORDINADOR MPSR ANTE MVCS - PNSU. ETAPA CONVOCATORIA Y EJECUCIÓN.	9/12/2021	31/12/2021	0.73
2	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA	"AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE JULIACA - PUNO" con CUI N° 2331661.	60	DIST JULIACA - SAN MIGUEL	CONVENIO N° 665-2017-VIVIENDA/VMCS/PNSU. COORDINADOR MPSR ANTE MVCS - PNSU. ETAPA EXPEDIENTE	3/05/2019	31/12/2021	32.43
3	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA	"SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CUENCA DEL LAGO TITICACA" CUI N° 2337107."	60	DIST JULIACA - SAN MIGUEL	CONVENIO N° 1039-2014-VIVIENDA. COORDINADOR MPSR ANTE MVCS ETAPA EXPEDIENTE	13/05/2019	31/12/2021	32.10
4	GOBIERNO REGIONAL PUNO	COORDINADOR REGIONAL DE OBRAS DE LA GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GR PUNO.	IV-SAN-IE-ED	REGIÓN PUNO	COORDINADOR DE OBRAS	5/01/2017	31/08/2017	7.93
5	MINISTERIO DE VIVIENDA - PNSR - PROCOS UGP PUNO	GERENCIAR Y SUPERVISAR VERIFICANDO LA EJECUCION DE LA OBRA CONTROLANDO ASPECTOS FÍSICOS Y CALIDAD DE LA OBRA SNIP N° 254522 LOTE 01	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE ASILLO - PROVINCIA DE AZÁNGARO - REGIÓN PUNO	GERENTE DE OBRA	27/08/2015	28/09/2016	13.27
6	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LAMPA	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	PROVINCIA DE LAMPA	GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO	5/01/2015	30/09/2015	8.93
7	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MACARI	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE MACARI - MELGAR	JEFE DE DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA URBANO Y RURAL	4/01/2011	22/01/2012	12.77
8	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ARAPA	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE ARAPA - AZÁNGARO	JEFE DE DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA URBANO Y RURAL	15/09/2009	20/07/2010	10.27
9	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE AJOYANI - CARABAYA	JEFE DE DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA	1/04/2008	31/05/2008	2.00
10	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TILALI	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE TILALI - MOHO	JEFE DE INFRAESTRUCTURA	1/06/2008	31/07/2008	2.00
11	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUATASANI	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE TILALI - MOHO	DIRECCIÓN TÉCNICA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUATASANI	1/01/2003	18/03/2003	2.53
12	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE EL COLLAO	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE ELABORACIÓN DE EXPEDIENTES TÉCNICOS DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	PROVINCIA DE EL COLLAO	Jefe (e) de la DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO Y RURAL.	9/09/2000	3/10/2000	0.80

C. EXPERIENCIA ESPECÍFICA OBRAS VIALES

N°	NOMBRE DE LA ENTIDAD O EMPRESA	PROYECTO U OBRA	ESPECI ALIDAD	ÁMBITO DEL PROYECTO U OBRA	TRABAJO REALIZA- DO/ CARGO	FECHA DE INICIO	FECHA DE CULMINACIÓN	TOTAL TIEMPO LABORA- DO EN MESES
1	GS MAQUINA- RIAS Y CONS- TRUCTORA E.I.R.L.	GERENTE TÉCNICO	GO	NACIONAL	GERENCIAR OBRAS POR CONTRATA OBRAS VIALES (05 OBRAS)	6/01/2020	28/02/2021	13.97
2	K'AWAC S.R.L. - MMG LAS BAMBAS	"REMEDIACIÓN DE DME COPO- RAQUE KM 264+900, DISTRITO DE COPORAQUE, PROVINCIA ESPINAR - CUSCO"	IN.S	DISTRITO DE COPORAQUE	SUPERVISOR DE CAMPO	12/02/2019	8/03/2019	0.80
3	K'AWAC S.R.L. - MMG LAS BAMBAS	CONSTRUCCIÓN DE CABECERA DE ALCANTARILLA Y SEDIMEN- TADOR UBICADA EN LA CTC KM 191+100 Y 191+400, EN EL SEC- TOR DE PUENTE PIEDRA COMU- NIDAD DE TUNTUMA DEL DIS- TRITO VELILLE, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS-CUSCO	IN.S	DISTRITO DE COPORAQUE	SUPERVISOR DE CAMPO	9/02/2019	22/02/2019	0.43
4	MUNICIPALI- DAD PROVIN- CIAL DE AZANGARO	"MEJORAMIENTO DE LA INFRA- ESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL BARRIO LIZANDRO LUNA DEL DISTRITO DE AZANGARO - AZANGARO - PUNO".	IV	PROVINCIA DE AZANGA- RO	SUPERVISOR DE OBRA	11/05/2016	22/08/2016	3.43
5	MUNICIPALI- DAD PROVIN- CIAL DE AZANGARO	"MEJORAMIENTO DE LA INFRA- ESTRUCTURA VIAL URBANA EN EL BARRIO SIGLO XX DEL DIS- TRITO DE AZÁNGARO, PROVIN- CIA DE AZÁNGARO - PUNO".	IV	PROVINCIA DE AZANGA- RO	SUPERVISOR DE OBRA	1/10/2015	25/02/2016	4.90
6	MUNICIPALI- DAD DISTRI- TAL DE CHU- PA	CONSTRUCCIÓN DE VIAS JR HUANCANÉ Y OTROS - CHUPA - AZÁNGARO - PUNO	IV	DISTRITO DE CHUPA	SUPERVISOR DE OBRA	15/07/2012	31/08/2012	1.57
7	MUNICIPALI- DAD DISTRI- TAL DE AJO- YANI	CONSTRUCCIÓN PAVIMENTA- CIÓN DE CALLES Y DRENAJE AJOYANI	IV	DISTRITO DE AJOYANI	RESIDENTE DE OBRA	29/07/2007	29/02/2008	7.17
8	MUNICIPALI- DAD PROVIN- CIAL DE HUANCANÉ	MEJORAMIENTO TROCHA CA- RROZABLE CAPARAYA- HUANCANÉ	IV	DISTRITO DE HUANCANÉ	RESIDENTE DE OBRA	1/09/2005	15/10/2005	1.47
9	MUNICIPALI- DAD PROVIN- CIAL DE HUANCANÉ	CONSTRUCCIÓN DE 02 ALCAN- TARILLAS Y ACCESOS KANI- HUANCANÉ	IV	DISTRITO DE HUANCANÉ	RESIDENTE DE OBRA	8/08/2005	15/09/2005	1.27
10	MUNICIPALI- DAD DISTRI- TAL DE HUA- TASANI	PAVIMENTACIÓN AVENIDA PROGRESO - HUATASANI	IV	DISTRITO DE HUATASANI	PROYECTISTA	1/07/2004	31/08/2004	2.03
11	PROGRAMA A TRABAJAR URBANO - AUJA	CONSTRUCCIÓN DE VEREDAS URBANIZACIÓN ANEXO MA- RIANO MELGAR II ETAPA	ED	DISTRITO DE JULIACA	RESPONSABLE TÉCNICO	2/01/2004	30/04/2004	3.97

D. EXPERIENCIA GENERAL

N°	NOMBRE DE LA ENTIDAD O EMPRESA	PROYECTO U OBRA	ESPECIALIDAD	ÁMBITO DEL PROYECTO U OBRA	TRABAJO REALIZADO/ CARGO	FECHA DE INICIO	FECHA DE CULMINACIÓN	TOTAL TIEMPO LABORADO EN MESES
1	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA	*AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE JULIACA - PUNO* con CUI N° 2331661.	GO	DIST JULIACA - SAN MIGUEL	CONVENIO N° 10-2021-VIVIENDA/VMCS/PNSU/I.O. COORDINADOR MPSR ANTE MVCS - PNSU. ETAPA CONVOCATORIA Y EJECUCIÓN.	9/12/2021	31/12/2021	0.73
2	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA	*AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE JULIACA - PUNO* con CUI N° 2331661.	GO	DIST JULIACA - SAN MIGUEL	CONVENIO N° 665-2017-VIVIENDA/VMCS/PNSU. COORDINADOR MPSR ANTE MVCS - PNSU. ETAPA EXPEDIENTE TÉCNICO	3/05/2019	31/12/2021	32.43
3	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN JULIACA	*SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES DE LA CUENCA DEL LAGO TITICACA* CUI N° 2337107.*	GO	DIST JULIACA - SAN MIGUEL	CONVENIO N° 1039-2014-VIVIENDA. COORDINADOR MPSR ANTE MVCS ETAPA EXPEDIENTE TÉCNICO	13/05/2019	31/12/2021	32.10
4	CLÍNICA MONTE SINAI - JULIACA	*CONSTRUCCIÓN CLÍNICA MONTE SINAI EDIFICIO II (10 PISOS)*	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	EJECUTOR RESIDENTE	1/01/2019	30/04/2019	3.97
5	K'AWAC S.R.L. - MMG LAS BAMBAS	*REMEDIACIÓN DE DME COPORAQUE KM 264+900, DISTRITO DE COPORAQUE, PROVINCIA ESPINAR - CUSCO*	IN.S.	DISTRITO DE COPORAQUE	SUPERVISOR DE CAMPO	12/02/2019	8/03/2019	0.80
6	K'AWAC S.R.L. - MMG LAS BAMBAS	CONSTRUCCIÓN DE CABECERA DE ALCANTARILLA Y SEDIMENTADOR UBICADA EN LA CTC KM 191+100 Y 191+400, EN EL SECTOR DE PUENTE PIEDRA COMUNIDAD DE TUNTUMA DEL DISTRITO VELLILE, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS-CUSCO	IN.S.	DISTRITO DE COPORAQUE	SUPERVISOR DE CAMPO	9/02/2019	22/02/2019	0.43
7	CLÍNICA SANTA MARÍA - JULIACA	MONTAJE E INSTALACIÓN DE ASCENSOR MONTACAMILLA	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	SUPERVISOR	1/01/2019	31/01/2019	1.00
8	GOBIERNO REGIONAL PUNO	CONSTRUCCIÓN DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL DEL CONO SUR JULIACA	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	RESIDENTE DE OBRA	1/09/2017	14/01/2019	16.67
9	GOBIERNO REGIONAL PUNO	COORDINADOR DE OBRAS DE LA GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA - GR PUNO.	IV-SAN-IE-ED	REGIÓN PUNO	COORDINADOR DE OBRAS GERENCIA REGIONAL DE INFRAESTRUCTURA PUNO	5/01/2017	31/08/2017	7.93
10	CLÍNICA MONTE SINAI - JULIACA	CONSTRUCCIÓN BUNKER PARA ACELERADOR LINEAL - TRATAMIENTO DE RADIOTERAPIA - CLÍNICA MONTE SINAI	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	EJECUTOR RESIDENTE	1/10/2016	31/08/2017	11.13
11	POLICLÍNICO SAN FRANCISCO	CONSTRUCCIÓN DEL POLICLÍNICO SAN FRANCISCO 9 PISOS - JULIACA	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	EJECUTOR RESIDENTE	1/09/2016	31/08/2017	12.13
12	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KUNTURKANKI	CONSTRUCCIÓN DE CAMINO VECINAL DE LA LAGUNA DE MOROCOCHA A LA LAGUNA DE CARACCOTA Y YANACOCHA DE LA CC DE PUCACANCHA, KUNTURKANKI - CANAS - CUSCO*	IV	DISTRITO DE KUNTURKANKI	PROYECTISTA	15/11/2016	15/12/2016	1.00
13	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE KUNTURKANKI	CONSTRUCCIÓN DE PEQUEÑAS REPRESAS EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TJUSA, DISTRITO KUNTURKANKI - CANAS - CUSCO	IH	DISTRITO DE KUNTURKANKI	PROYECTISTA	8/11/2016	23/11/2016	0.50
14	MINISTERIO DE VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO PNSR - PROCOES	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE JILA (RETIRO, INAMPO Y CENTRAL) DISTRITO DE ASILLO - PROVINCIA DE AZÁNGARO - REGIÓN PUNO SNIP N° 254522 LOTE 01	SAN-ED	DISTRITO DE ASILLO	GERENTE DE OBRA	27/08/2015	28/09/2016	13.27
15	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UMACHIRI	INSTALACIÓN DE LOSA RECREACIÓN MULTIUSO EN EL BARRIO HEROES DE LA INDEPENDENCIA EN LA LOCALIDAD DE UMACHIRI, DISTRITO DE UMACHURI-MELGAR-PUNO	ED	DISTRITO DE UMACHIRI	PROYECTISTA	30/11/2015	30/12/2015	1.00
16	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UMACHIRI	CREACIÓN DEL CENTRO COMUNAL COMERCIAL EN LA LOCALIDAD DE UMACHIRI, DISTRITO DE UMACHURI-MELGAR-PUNO	ED	DISTRITO DE UMACHIRI	PROYECTISTA	15/11/2015	15/12/2015	1.00
17	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LAMPA	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	PROVINCIA DE LAMPA	GERENTE DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO	5/01/2015	30/09/2015	8.93
18	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN	INSTALACIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA PARA LOS SERVICIOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA PARA LA I.E. PNP. SANTA ROSA DE LIMA EN LA URBANIZACIÓN TAPARACHI III DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO	ED	DISTRITO DE JULIACA	SUPERVISOR DE OBRA	12/05/2014	8/12/2014	7.00

D. EXPERIENCIA GENERAL

N°	NOMBRE DE LA ENTIDAD O EMPRESA	PROYECTO U OBRA	ESPECIALIDAD	ÁMBITO DEL PROYECTO U OBRA	TRABAJO REALIZADO/ CARGO	FECHA DE INICIO	FECHA DE CULMINACIÓN	TOTAL TIEMPO LABORADO EN MESES
19	CER SANTA CATALINA	CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA EN EL COLEGIO PARROQUIAL SANTA CATALINA - JULIACA	ED	DISTRITO DE JULIACA	EJECUTOR RESIDENTE	1/06/2013	31/12/2013	7.10
20	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN	MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DEL PUESTO DE SALUD RANCHO PUCACHUPA DE LA MICRORED SANTA ADRIANA - REDESS SAN ROMÁN EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE RANCHO PUCACHUPA JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	SUPERVISOR DE OBRA	8/04/2013	31/12/2013	8.90
21	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LLALLI	MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DEL CENTRO DE SALUD LLALLI - MELGAR - PUNO	IN.S.	DISTRITO DE LLALLI	SUPERVISOR DE OBRA	29/03/2012	31/03/2013	12.23
22	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUPA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LETRINAS CON ARRATRE HIDRÁULICO EN LA C.C PUNCUCHUPA, DISTRITO DE CHUPA - AZÁNGARO - PUNO	SAN	DISTRITO DE CHUPA	PROYECTISTA	1/10/2012	31/10/2012	1.00
23	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUPA	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE E INSTALACIÓN DE LETRINAS CON ARRATRE HIDRÁULICO EN LA C.C UMANSAYA, DISTRITO DE CHUPA - AZÁNGARO - PUNO	SAN	DISTRITO DE CHUPA	PROYECTISTA	1/10/2012	31/10/2012	1.00
24	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUPA	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS SANITARIAS CENTRAL CHUCAHUACAS- CHUPA - AZÁNGARO - PUNO	SAN	DISTRITO DE CHUPA	PROYECTISTA	1/08/2012	31/08/2012	1.00
25	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUPA	CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS SANITARIAS ALTO CHUCAHUACAS- CHUPA - AZÁNGARO - PUNO	SAN	DISTRITO DE CHUPA	PROYECTISTA	1/08/2012	31/08/2012	1.00
26	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUPA	SISTEMA DE AGUA POTABLE Y LETRINAS TRAPICHE CENTRAL - CHUPA - AZÁNGARO - PUNO	SAN	DISTRITO DE CHUPA	PROYECTISTA	1/08/2012	31/08/2012	1.00
27	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUPA	CONSTRUCCIÓN DE VIAS JR HUANCANÉ Y OTROS - CHUPA - AZÁNGARO - PUNO	IV	DISTRITO DE CHUPA	SUPERVISOR DE OBRA	15/07/2012	31/08/2012	1.57
28	MINSAL-CENTRO DE SALUD SANTA ADRIANA JULIACA	MANTENIMIENTO CENTRO DE SALUD SANTA ADRIANA - JULIACA D.U. 058-2011 MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	DIRECCIÓN TÉCNICA DE MANTENIMIENTO	1/03/2012	30/04/2012	2.00
29	MINSAL-PUESTO DE SALUD MARIANO MELGAR - JULIACA	MANTENIMIENTO PUESTO DE SALUD MARIANO MELGAR - JULIACA D.U. 058-2011 MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	DIRECCIÓN TÉCNICA DE MANTENIMIENTO	1/02/2012	30/03/2012	1.93
30	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MACARI	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE MACARI - MELGAR	JEFE DE DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA URBANO Y RURAL	4/01/2011	22/10/2012	12.77
31	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUPA	INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE LETRINAS ECOLÓGICAS EN LA CC AGUA Y MILAGRO DIST CHUPA- AZÁNGARO-PUNO	SAN	DISTRITO DE CHUPA	PROYECTISTA	4/05/2011	4/06/2011	1.03
32	CLÍNICA AREQUIPA - JULIACA	CONSTRUCCIÓN DE LA CLÍNICA AREQUIPA - JULIACA	ED	DISTRITO DE JULIACA	PROYECTISTA	1/01/2011	31/03/2011	2.97
33	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SERVICIO DE SANEAMIENTO DE LA LOCALIDAD DE AJOYANI-CARABAYA-PUNO	SAN	DISTRITO DE AJOYANI	SUPERVISOR DE OBRA	27/01/2010	31/12/2010	11.27

D. EXPERIENCIA GENERAL

N°	NOMBRE DE LA ENTIDAD O EMPRESA	PROYECTO U OBRA	ESPECIALIDAD	ÁMBITO DEL PROYECTO U OBRA	TRABAJO REALIZADO/ CARGO	FECHA DE INICIO	FECHA DE CULMINACIÓN	TOTAL TIEMPO LABORADO EN MESES
34	CLÍNICA SANTA MARÍA - JULIACA	CONSTRUCCIÓN DE LA CLÍNICA SANTA MARIA (07 PISOS) - JULIACA	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	RESIDENTE DE OBRA	16/01/2009	31/12/2010	23.80
35	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE IES JOSE CARLOS MARIÁTEGUI - AJOYANI	ED	DISTRITO DE AJOYANI	SUPERVISOR DE OBRA	5/06/2010	7/12/2010	6.17
36	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ARAPA	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE ARAPA - AZÁNGARO	JEFE DE DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA URBANO Y RURAL	15/09/2009	20/07/2010	10.27
37	CLÍNICA SANTA MARÍA - JULIACA	CONSTRUCCIÓN DE LA CLÍNICA SANTA MARIA (07 PISOS) - JULIACA	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	PROYECTISTA	1/12/2008	15/01/2009	1.50
38	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	"CONSTRUCCIÓN DE CERCOS ALAMBRICOS EN EL DISTRITO DE AJOYANI"	ED	DISTRITO DE AJOYANI	SUPERVISOR DE OBRA	16/06/2008	31/08/2008	2.53
39	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	CONSTRUCCIÓN PLAZA MANCO CAPAC AJOYANI	IV	DISTRITO DE AJOYANI	RESIDENTE DE OBRA	4/02/2008	20/08/2008	6.60
40	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TILALI	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE TILALI - MOHO	JEFE DE INFRAESTRUCTURA	1/06/2008	31/07/2008	2.00
41	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	GERENCIAR, PROGRAMAR Y MONITOREO DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	IV-SAN-IE-ED	DISTRITO DE AJOYANI - CARABAYA	JEFE DE DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA	1/04/2008	31/05/2008	2.00
42	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	CONSTRUCCIÓN TALLER DE MAESTRANZA AJOYANI	ED	DISTRITO DE AJOYANI	RESIDENTE DE OBRA	1/03/2008	30/04/2008	2.00
43	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	"CONSTRUCCIÓN SALON COMUNAL CALPUYO"	ED	DISTRITO DE AJOYANI	SUPERVISOR DE OBRA	16/01/2008	29/02/2008	1.47
44	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE AJOYANI	MANTENIMIENTO DE LA I. E. P. PUERTO ARTURO	IE-ED	DISTRITO DE AJOYANI	SUPERVISOR DE OBRA	16/01/2008	29/02/2008	1.47
45	CLÍNICA MONTE SINAI - JULIACA	CONSTRUCCIÓN DE LA CLINICA MONTE SINAI	IN.S.	DISTRITO DE JULIACA	RESIDENTE DE OBRA	1/08/2006	31/12/2007	17.23
46	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TILALI	CONSTRUCCIÓN PALACIO MUNICIPAL TILALI	ED	DISTRITO DE TILALI	SUPERVISOR DE OBRA	16/04/2007	31/12/2007	8.63
47	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TILALI	CONSTRUCCIÓN DE 2do PISO AULAS IEP 72413 CUCURAYA - TILALI	IE-ED	DISTRITO DE TILALI	SUPERVISOR DE OBRA	1/08/2007	30/11/2007	4.03
48	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TILALI	CONSTRUCCIÓN TALLER COMUNAL JOJONI - TILALI	ED	DISTRITO DE TILALI	SUPERVISOR DE OBRA	1/09/2007	1/11/2007	2.03

CAPACITACIÓN

N°	ESPECIALIDAD	NIVEL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	CIUDAD / PAIS	DESDE - HASTA (MES/AÑO)
1	CAPACITACION DE TORQUE DE PERNOS DE AISLADORES Y DESLIZADORES SISMICOS	CAPACITACION	CDV CUOTA DE VENTA SAC INGENIERÍA ANTISISMICA	JULIACA/P ERÚ	14/07/2018-14/07/2018
2	MODELAMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	CURSO/TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. COMITÉ PROVINCIAL SAN ROMÁN - JULIACA	JULIACA/P ERÚ	20,21,27/06/2015
3	CONTRATACIONES DEL ESTADO ACORDE A LA LEY 30225	CURSO/TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. - OSCE	JULIACA/P ERÚ	29,30,31/05/2015
4	TECNOLOGÍAS DE CONCRETO	CURSO/TALLER	SUPERMIX - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO.	JULIACA/P ERÚ	14,21 y 28/05/2015
5	TECNOLOGÍAS DE CONCRETO	CURSO/TALLER	SUPERMIX - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO.	JULIACA/P ERÚ	14,21 y 28/05/2015
6	TUBERÍAS HDPE Y ASFALTOS MODIFICADOS Y EMULSIONES ASFÁLTICAS	CONFERENCIA	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. - T.M.D. PERÚ	JULIACA/P ERÚ	19/03/2015
7	GESTIÓN MUNICIPAL Y PROCESO DE TRANSFERENCIA	CURSO	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. COMITÉ PROVINCIAL SAN ROMÁN - JULIACA - COLEGIO DE	JULIACA/P ERÚ	08 AL 15 /11/2014
8	TRANSFERENCIA MUNICIPAL Y LOS 100 PRIMEROS DÍAS DE GOBIERNO	SEMINARIO	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. - COLEGIO DE ARQUITECTOS DEL PERÚ	JULIACA/P ERÚ	13,14/11/2014
9	ACTUALIZACIÓN, NORMATIVIDAD Y TECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS DE BAJA TENSIÓN 2014	SEMINARIO	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. -ELECTRO PUNO SAA	PUNO/PER Ú	10,11,12/09/2014
10	MODELAMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y DRENAJE PLUVIAL URBANO CON APLICACION DE SEWERGEMS/ARCGIS 10.1	CURSO/TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. COMITÉ PROVINCIAL SAN ROMÁN - JULIACA	JULIACA/P ERÚ	20, 21, 27, 28 /06 Y 04, 05 /07/2014
11	MODELAMIENTO DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y DRENAJE PLUVIAL URBANO CON APLICACION DE SEWERGEMS/ARCGIS 10.1	CURSO/TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. COMITÉ PROVINCIAL SAN ROMÁN - JULIACA	JULIACA/P ERÚ	20, 21, 27, 28 /06 Y 04, 05 /07/2014
12	LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO APLICADO A OBRAS PÚBLICAS	CURSO/ACTUALIZACIÓN	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. - GRUPO JICA	PUNO/PER Ú	27,28/06/2014
13	CURSO TALLER INTERNACIONAL MANEJO INTEGRADO DE AGUAS RESIDUALES ALTERNATIVAS PARA UN NUEVO MILENIO	CURSO/TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. - GRUPO JICA	PUNO/PER Ú	12,13,14,15/06/2014
14	CONFERENCIA ESPECIALIZADA EN INGENIERÍA SISMORESISTENTE Y ESTRUCTURAS SANDWICH	CONFERENCIA	UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO.	JULIACA/P ERÚ	03/06/2014
15	LA INGENIERÍA Y LOS INGENIEROS EN LA SOCIEDAD PERUANA DEL SIGLO XXI	SEMINARIO TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO.	JULIACA/P ERÚ	03/06/2014
16	LA INGENIERÍA Y LOS INGENIEROS EN LA SOCIEDAD PERUANA DEL SIGLO XXI	SEMINARIO TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO.	JULIACA/P ERÚ	03/06/2014

CAPACITACIÓN

N°	ESPECIALIDAD	NIVEL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	CIUDAD / PAIS	DESDE - HASTA (MES/AÑO)
17	PONENTE: COMO TENER UNA CIUDAD SEGURA Y ORDENADA DENTRO DE UN SISTEMA ELÉCTRICO ADUECUADO	CURSO/TALLER	ELECTRO PUNO S.A.A. - OSINERMIN	PUNO/PERÚ	4,5,6/06/2014
18	EVALUACIÓN DE PAVIMENTOS CON ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS	CURSO DE APLICACIÓN	UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CÁCERES VELASQUEZ - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. C.P. SAN	JULIACA/PERÚ	22,23/05/2014
19	ASISTENTE: TECNOLOGÍAS APLICADAS PARA EDIFICACIONES E INFRAESTRUCTURA VIAL	SEMINARIO ACTUALIZACIÓN Y CAPACITACIÓN	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO	PUNO/PERÚ	19/05/2014 - 20/05/2014
20	RESIDENCIA, SUPERVISIÓN Y LIQUIDACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS Y PRIVADAS CON LA LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO	DIPLOMADO / APROBADO (18)	UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO	PUNO/PERÚ	30/11/2013 - 06/04/2014
21	TECNOLOGÍAS VERDES	CONGRESO	CEMAER	DF MÉXICO/MEXICO	21/03/2014 - 21/03/2014
22	LA SOSTENIBILIDAD DEL AGUA EN LA REGIÓN PUNO	SIMPOSIO	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO.	JULIACA/PERÚ	19,20/03/2014
23	ORGANIZADOR: CONFERENCIA GEOTECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO TERRITORIAL	CONFERENCIA	CIP C.D. PUNO-MP PUNO - CONITAP	PUNO/PERÚ	16/01/2014 - 17/01/2014
24	ASISTENTE: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	CURSO TALLER	ELECTRO PUNO S.A.A. - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO	PUNO/PERÚ	14/01/2014 - 15/01/2014
25	ORGANIZADOR: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	CURSO TALLER	ELECTRO PUNO S.A.A. - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO	PUNO/PERÚ	14/01/2014 - 15/01/2014
26	ASISTENTE: PROBLEMÁTICA SOCIAL DEL AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE JULIACA	FORO	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO	JULIACA/PERÚ	15/11/2013
27	ORGANIZADOR: PROBLEMÁTICA SOCIAL DEL AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA CIUDAD DE JULIACA	FORO	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO	JULIACA/PERÚ	15/11/2013
28	ASISTENTE: DIA DE LA GESTIÓN RESPONSABLE DEL AGUA	SEMINARIO	UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS - CIP C.D. PUNO	JULIACA/PERÚ	31/10/2013
29	SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (SNIP), SISTEMA INTEGRADO DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA (SIAF) - 2013	CURSO/TALLER	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CUPI - COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO.	JULIACA/PERÚ	11,12,13,14,15,16,17/09/2013
30	ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN EN LA INVERSIÓN PÚBLICA	DIPLOMADO / APROBADO	CEIM-PERÚ-CIP C.D. PUNO	PUNO/PERÚ	01/06/2013 - 01/09/2013
31	PARTICIPANTE: LEY DE CONTRATACIONES APLICADO A OBRAS PÚBLICAS Y SUS NUEVAS MODIFICACIONES	CURSO ESPECIALIZADO	ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA	PUNO/PERÚ	10,11/08 Y 24,25/08/2013
32	ORGANIZADOR: EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL (IGAC) Y FISCALIZACIÓN MINERA EN LA REGIÓN PUNO	CURSO	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO	PUNO/PERÚ	09/08/2013
33	FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA DE RIEGO TECNIFICADO EN EL MARCO DEL SNIP	CURSO DE ESPECIALIZACIÓN	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. DIR. REG. AGRARIA PUNO	PUNO/PERÚ	18,25,26,27/07/2014
34	SEMINARIO TALLER: PUNO EXCLUIDO DEL GAS NATURAL	SEMINARIO TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO.	PUNO/PERÚ	19/07/2013
35	ASISTENTE: ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DE CONTRATOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	CURSO TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO	PUNO/PERÚ	26,27/04/2013

CAPACITACIÓN

N°	ESPECIALIDAD	NIVEL	NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	CIUDAD / PAIS	DESDE - HA STA (MES/AÑO)
36	ORGANIZADOR: ADMINISTRACIÓN TÉCNICA DE CONTRATOS DE EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	CURSO TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO	PUNO/PERÚ	26,27/04/2013
37	CONFERENCIA PROYECTO SEGURO CON EL DIAMANTE	CONFERENCIA	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO. LADRILLERA DIAMANTE	PUNO/PERÚ	26,27/04/2013
38	PARTICIPANTE: EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS CON LA LEY DE CONTRATACIONES	CURSO ESPECIALIZADO	INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA	PUNO/PERÚ	08/03/2013 - 09/03/2013
39	ASISTENTE: PROCESOS Y LIQUIDACIONES DE OBRAS POR CONTRATA Y ADMINISTRACIÓN DIRECTA	CURSO TALLER	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO - ACIDE	PUNO/PERÚ	16/02/2013 - 23/02/2013
40	ASISTENTE: SUPERVISIÓN EN EL CONTROL DE LA PROGRAMACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE LAS OBRAS	CURSO	COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ C.D. PUNO - CP SAN ROMÁN	JULIACA/PERÚ	29/04/2011 - 30/04/2011
41	ASISTENTE: OBRAS POR EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DIRECTA	CURSO ESPECIALIZADO	INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA	CUSCO/PERÚ	08/10/2010 - 09/10/2010
42	PARTICIPANTE: VIII CONGRESO INTERNACIONAL OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL	CONGRESO	INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA	LIMA/PERÚ	04/12/2009 - 05/12/2009
43	PARTICIPANTE: SUPERVISIÓN DE OBRAS	CURSO ESPECIALIZADO	INSTITUTO DE LA CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA	AREQUIPA/PERÚ	04/09/2009 - 05/09/2009
44	PARTICIPANTE: NUEVA NORMATIVA DE CONTRATACIONES	SEMINARIO	CONSUCODE	AREQUIPA/PERÚ	05/09/2008
45	PARTICIPANTE: SUPERVISIÓN DE OBRAS PÚBLICAS POR EJECUCIÓN PRESUPUESTARIA DIRECTA Puno, AGOSTO 2008.	CURSO	GOBIERNO REGIONAL PUNO	PUNO/PERÚ	29/08/2008 - 30/08/2008





PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Jefe (e) de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **APAZA CANAZA**
Nombres **LIZANDRO VLADIMIR**
Tipo de Documento de Identidad **DNI**
Numero de Documento de Identidad **01335315**

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**
Rector **JUAN BAUTISTA ASTORGA NEIRA**
Secretario General **ALBERTO ZUÑIGA ALVAREZ**
Decano **PERCY ARROYO GONZALES**

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Título profesional **INGENIERO CIVIL**
Fecha de Expedición **16/05/2003**
Resolución/Acta **0770-2003-R-UNA**
Diploma **A351154**

Fecha de emisión de la constancia:
10 de Julio de 2022



JORGE MARTÍN VEINTIMILLA VEGA
JEFE (E)

Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu

CÓDIGO VIRTUAL 0000814122

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

CURRICULUM VITAE

I. DATOS GENERALES:

Nombres y Apellidos : Richard Elmer, PERALTA MORALES.
Fecha de Nacimiento : 14 de diciembre de 1982.
Lugar de Nacimiento : Puerto Maldonado.
Profesión : Ingeniero Civil.
Colegiatura : C.I.P. 127454.
DNI. : N° 41663017.
Nacionalidad : Peruano.
Estado Civil : Soltero.
Dirección : Jr. Suches N° 229 – Urbanización Municipal Taparachi Sector IV
Celular : 942-909440 BITEL, 982-533994 CLARO.
Licencia de Conducir : U41663017 A Dos b



II. ESTUDIOS REALIZADOS:

Primaria : I.E.P. N° 50483 – Quiquijana – Cusco.
Secundaria : Colegio Particular Franciscano San Román.
Superior : Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
Especialidad, INGENIERO CIVIL.
Maestría : Universidad Nacional del Altiplano Puno
Mención: Transportes e Infraestructura Vial

III. CERTIFICADOS DE CAPACITACIÓN.

- Certificado otorgado por la UANCV., por haber asistido al curso de **“COSTOS Y PRESUPUESTOS”**.
- Certificado otorgado por la UANCV., por haber asistido al curso de **“AUTOCAD I”**.
- Certificado otorgado por la UANCV., por haber asistido al curso de **“SAP. 2000”**.
- Certificado otorgado por la UANCV., por haber asistido al curso de **“MS. PROJECT”**.
- Certificado otorgado por SENCICO, por haber asistido al curso de Especialización: **“PROGRAMACION DE OBRAS”**.
- Certificado otorgado por el COLEGIO DE INGENIEROS, por haber asistido al curso de Actualización Profesional: **“EXPEDIENTES TÉCNICOS PARA LA CONSTRUCCIÓN”**.
- Certificado otorgado por el COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ, por haber asistido al curso **“ANÁLISIS Y DISEÑO DE RESERVORIOS SUPERFICIALES, CIRCULARES Y RECTANGULARES”**.

- Certificado otorgado por la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, por haber asistido al Curso Internacional **“DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS Y ESTUDIOS HIDROLÓGICOS ASISTIDO POR COMPUTADORA”**.
- Certificado otorgado por el COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU, por haber asistido al Curso Programa de Especialización **“IDENTIFICACIÓN, FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN EL MARCO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA (S.N.I.P.)”**.
- Certificado otorgado por CSI Computers & Structures, Inc. CARIBE, por haber asistido al Curso Programa de Especialización **“XII DIPLOMADO INTERNACIONAL INGENIERIA ESTRUCTURAL”**, basado en **SAP2000, ETABS & SAFE**.
- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al Curso de Actualización Profesional **“DISEÑO DE PUENTES CON AASHTO - LRFD”**.
- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al Curso de Actualización Profesional **“RESIDENTE DE OBRAS PUBLICAS”**.
- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al Curso de Especialización Profesional **“EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS CON LA LEY DE CONTRATACIONES”**.
- Certificado otorgado por la ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA, por haber asistido al DIPLOMADO de Especialización **“MODELACION, ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL EN EDIFICACIONES”**, basado en **SAP2000, ETABS & SAFE**.
- Certificado otorgado por la ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA, por haber asistido al Curso Especializado **“DISEÑO EN ACERO Y PUENTES”**, basado en **SAP2000, ETABS & SAFE**.
- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al Curso de Especialización Profesional **“SUPERVISION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL”**.
- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al **“XVII CONGRESO INTERNACIONAL DE INFRAESTRUCTURA VIAL”**.
- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al Foro Internacional **“XMEPDG IMPLEMENTACION DEL METODO MECANISTICO – EMPIRICO DE DISEÑO DE PAVIMENTOS”**.

- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al Taller Especializado “**HERRAMIENTAS MODERNAS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO**”.
- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al Taller Especializado “**CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCION Y CONSTRUCCION DE PAVIMENTOS ASFALTICOS**”.
- Certificado otorgado por el INSTITUTO DE CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA, por haber asistido al Curso Especializado “**DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RIGIDOS**”.

IV. EXPERIENCIA LABORAL

- **EMPRESA DE GENERACION ELECTRICA SAN GABAN S. A.**
CARGO : ASISTENTE
AREA : PLANEAMIENTO CIVIL.
PERIODO : 20 de febrero del 2007 hasta el 20 de agosto del 2007.
- **ALAMO CONSULT E.I.R.L.**
CARGO : DISEÑADOR PROYECTOS DE PUENTES.
AREA : CONSULTORIA Y CONSTRUCCION.
PERIODO : 01 de Julio del 2008 hasta el 19 de Noviembre del 2008.
LUGAR : Lima - Perú.
- **ALAMO CONSULT E.I.R.L.**
PROYECTO: Concesión para la construcción, Conservación y Explotación del Tramo 1 del Corredor Interoceánico Sur Perú–Brasil, comprendida entre el Puerto de San Juan de Marcona (Ica) y Urcos(Cusco) .o Ilo – Juliaca).
“REFORZAMIENTO DEL PUENTE DESCOMULGADO KM. 132+251”.
PRESUPUESTO DE OBRA: S/. 178,208.93.
CARGO : ASISTENTE DE OBRA.
AREA : CONSULTORIA Y CONSTRUCCION.
PERIODO : 19 de Noviembre del 2008 hasta el 25 de Diciembre del 2008.
LUGAR : Lucanas – Ayacucho.
- **CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A.**
PROYECTO: Concesión para la construcción, rehabilitación y mantenimiento del Corredor Interoceánico Sur Tramo V: Azángaro – Matarani; Juliaca - Ilo a nivel de asfalto en caliente del Corredor Vial Inter Oceánico Sur Perú – Brasil Tramo V. (Puerto Matarani Azángaro y Puerto Ilo – Juliaca).
CARGO : ASISTENTE ING COSTOS PRESUPUESTOS Y VALORIZACIONES

AREA : TECNICA.

PERIODO : 08 de Enero del 2009 hasta el 09 de Setiembre del 2009.

- **CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A.**

PROYECTO: Concesión para la construcción, rehabilitación y mantenimiento del Corredor Interoceánico Sur Tramo V: Azángaro – Matarani; Juliaca - Ilo a nivel de asfalto en caliente del Corredor Vial Inter Océánico Sur Perú Brasil Tramo V. (Puerto Matarani Azángaro y Puerto Ilo – Juliaca).

CARGO : ASISTENTE ING COSTOS PRESUPUESTOS Y PRESUPUESTOS

AREA : TECNICA.

PERIODO : 21 de Abril del 2010 hasta 06 de Noviembre del 2010.

- **CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A.**

PROYECTO: Concesión para la construcción, rehabilitación y mantenimiento del Corredor Interoceánico Sur Tramo V: Azángaro – Matarani; Juliaca - Ilo a nivel de asfalto en caliente del Corredor Vial Inter Océánico Sur Perú Brasil Tramo V. (Puerto Matarani Azángaro y Puerto Ilo – Juliaca).

CARGO : ENCARGADO DE MANTENIMIENTO Y CONSERVACION VIAL.

AREA : TECNICA.

PERIODO : 21 de Abril del 2010 hasta 06 de Noviembre del 2010.

- **CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A.**

PROYECTO: Construcción Unidades de Pesaje Matarani del Corredor Vial Inter Océánico Sur Perú – Brasil Tramo V. (Puerto Matarani Azángaro y Puerto Ilo – Juliaca). **PRESUPUESTO DE OBRA:** S/. 3,319,491.49

CARGO : RESIDENTE DE OBRA.

AREA : TECNICA.

PERIODO : 01 de Agosto del 2011 hasta el 10 de Setiembre del 2011.

- **CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A.**

PROYECTO: Construcción Unidades de Peaje Titire Sector 12 Pte. Gallatini – Humajalso Km. 104+900 del Corredor Vial Inter Océánico Sur Perú – Brasil Tramo V. (Puerto Matarani Azángaro y Puerto Ilo – Juliaca).

PRESUPUESTO DE OBRA: S/. 1,964,139.38.

CARGO : RESIDENTE DE OBRA.

AREA : TECNICA.

PERIODO : 1 de Setiembre del 2011 hasta el 15 de Enero del 2012.

- **CONSTRUCCION Y ADMINISTRACION S.A.**

LIQUIDACION DE OBRA PROYECTO: Construcción Unidades de Peaje Titire Sector 12 Pte. Gallatini – Humajalso Km. 104+900 del Corredor Vial Inter Océánico Sur Perú – Brasil Tramo V. (Puerto Matarani Azángaro y Puerto Ilo – Juliaca).

- **VALORIZACIONES DESNIVEL BERMA Y CALZADA:** Construcción en Asfalto en Caliente en Bermas Sector 5 (Imata – Patahuasi) y Sector 6 (Imata – Santa Lucia), del Corredor Vial Inter Oceánico Sur Perú Brasil Tramo V. (Puerto Matarani Azángaro y Puerto Ilo – Juliaca).
PRESUPUESTO DE OBRA: S/. 12,246,643.47
CARGO : ING. ASISTENTE DE OFICINA TECNICA.
AREA : TECNICA.
PERIODO : 01 de Junio del 2012 hasta el 31 de Agosto del 2012.
- **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ITUATA**
PROYECTO: Mejoramiento de la Carretera Tayaccucho a Desvio Chullo Ajoyani del Distrito de Ituata, Provincia Carabaya, Departamento de Puno.
PRESUPUESTO DE OBRA: S/. 5,097,870.00.
CARGO : RESIDENTE DE OBRA.
AREA : TECNICA.
PERIODO : 15 de Octubre del 2012 hasta el 21 de Enero del 2012.
- **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ITUATA**
PROYECTO: Rehabilitación y mejoramiento del servicio de agua potable e instalación de letrinas en el anexo Mallcuapo de la Comunidad Cayatocco distrito de Ituata - Carabaya- puno
PRESUPUESTO DE OBRA: S/. 512,841.60.
CARGO : RESIDENTE DE OBRA.
AREA : TECNICA.
PERIODO : 19 de Octubre del 2013 hasta el 16 de Abril del 2014.
- **GOMEZ INGENIEROS CONTRATISTAS SAC**
PROYECTO: "Servicio de Mantenimiento Periódico Ruta PU-120 trayectoria: Emp. PE.3s (Juliaca) Umpata-emp.pu 118 (Coata), tramo: juliaca-chilla-coata.
PRESUPUESTO DE OBRA: S/. 3, 989,022.54.
CARGO : RESIDENTE DE OBRA.
AREA : TECNICA.
PERIODO : 10 de Octubre del 2016 hasta el 31 de Julio del 2017.
- **GOMEZ INGENIEROS CONTRATISTAS SAC**
PROYECTO: "Servicio de Mantenimiento Periódico Ruta PU-130 trayectoria: emp. pe . 3s (Pomata) Charhuyo – Camuna – Acero Patjata – Yunguyo – Copapujo - Copani – emp. pe – 3s (Zepita), tramo: Chacachaca – Yunguyo".
PRESUPUESTO DE OBRA: S/. 4,318,347.08.
CARGO : RESIDENTE DE OBRA.

- AREA** : TECNICA.
PERIODO : 18 de Noviembre del 2016 hasta el 31 de Agosto de 2017.
- **CONSTRUCCION Y ADMINITRACION S.A.**
PROYECTO: "Construcción de la Segunda Calzada de la Autopista Puno – Juliaca – Del Tramo 5".
PRESUPUESTO DE OBRA: S/. \$ 102,244,500.00.
CARGO : ESPECIALISTA EN MOVIMIENTO DE TIERRAS.
AREA : PRODUCCION.
PERIODO : 06 de Octubre del 2017 hasta el 09 de Junio de 2018.
- **CONSORCIO SUPERVISOR PACOBAMBA.**
PROYECTO: Supervisión de la Obra “Mejoramiento y Rehabilitación del Camino Vecinal Pacobamba – Huironay – Ccerabamba – Abra Cusqueña, Distrito de Pacobamba – Andahuallas - Apurimac”.
PRESUPUESTO DE OBRA: S/. 1'656,000.00 incluye IGV
CARGO : ESPECIALISTA EN COSTOS Y VALORIZACIONES
AREA : OFICINA TECNICA.
PERIODO : 08 de Octubre del 2018 al 31 de enero 2019.
- **CONSORCIO CONSERVADOR PUNO I.**
PROYECTO: Contratación del Servicio de Consultoría “Servicio de Supervisión del Servicio de Gestión, Mejoramiento y Conservación Vial por Niveles de Servicio del Corredor Vial "Pro región Puno - Paquete 01: PE-3SM, PE-3SN, PE-34M, PE-34N, PE-34Ñ, PE-34O y PE-34P".
PRESUPUESTO DEL SERVICIO: S/. 17'118,996.56 incluye IGV
CARGO : ESPECIALISTA EN METRADOS, COSTOS Y VALORIZACIONES
AREA : OFICINA TECNICA.
PERIODO : 01 de Febrero del 2019 al 30 de Junio 2022.

V. REFERENCIAS

- Ing. Anderson Oribe Yariv de Costos Presupuestos y Valorizaciones, del Corredor Vial Inter Oceánico Sur Perú Brasil Tramo V.
- Ing. Ramón Bello García Residente de Obra, del Corredor Vial Inter Oceánico Sur Perú Brasil Tramo V.
- Ing. Edwin Portugal Colque Gerente de Conservación Vial, del Corredor Vial Inter Oceánico Sur Perú Brasil Tramo V.

- Ing. Jaime Chirinos Delgado Gerente de Supervisión Vial, del Consorcio Conservador Puno.

RICHARD ELMER PERALTA MORALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 127454



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Jefe (e) de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **PERALTA MORALES**
Nombres **RICHARD ELMER**
Tipo de Documento de Identidad **DNI**
Numero de Documento de Identidad **41663017**

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**
Rector **JUAN LUQUE MAMANI**
Secretario General **PASCUAL HUACASI SUCASACA**
Decano **CESAR GUILLERMO CAMARGO NAJAR**

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Título profesional **INGENIERO CIVIL**
Fecha de Expedición **20/05/2011**
Resolución/Acta **091-11-CU-R-UANCV**
Diploma **A1111982**

Fecha de emisión de la constancia:
10 de Julio de 2022



CÓDIGO VIRTUAL 0000814112

JORGE MARTÍN VEINTIMILLA VEGA
JEFE (E)
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

ANEXO 5:

RESUMEN Y

CERTIFICADOS DE

ENSAYOS DE

LABORATORIO

CUADRO DE RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

CUADRO RESUMEN

FECHA	LUGAR DE MUESTRO	DESCRIPCIÓN	ELEMENTO Y/O DESCRIPCIÓN	N.F.	HUMEDAD NATURAL (%)	Porcentaje de Grava	Porcentaje de Arena	Porcentaje de Fines	Tamaño máximo	38"	#4	#10	#20	#40	#100	#200	LIMITES DE CONSISTENCIA			PROCTOR MODIFICADO			CLASIFICACION				
																	LL (%)	LP (%)	IP (%)	MDS (gr/cm ³)	OPT. CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	PESO ESPECIFICO (gr/cm ³)	CBRAL 100% (%)	CBR AL 95% (%)	SUCS	AASHTO	INDICE
26-May-22	CALICATA 01	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	AVENIDA TINTAYA	10.40	0.00	35.50	64.50	4.75	100.00	100.00	96.60	96.80	93.20	79.70	64.50	45.28	29.59	15.69	1.573	18.49	2.576	6.5	5.0	ML	A-7-6	(9)
2-Jun-22	CALICATA 02	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	AVENIDA TINTAYA	11.60	0.00	33.80	66.20	4.75	100.00	100.00	96.50	96.70	93.60	80.70	66.20	45.78	28.76	17.02	1.562	18.67	2.58	6.8	4.7	ML	A-7-6	(10)
9-Jun-22	CALICATA 03	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	AVENIDA TINTAYA	9.80	0.00	37.20	62.80	4.75	100.00	100.00	96.70	96.40	92.70	78.80	62.80	44.11	29.22	14.89	1.584	17.58	2.58	8.4	5.5	ML	A-7-6	(8)
26-May-22	CALICATA 01	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CALCICO	ARCILLA ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	AVENIDA TINTAYA	9.10	0.00	31.80	68.20	4.75	100.00	100.00	96.30	96.70	94.00	81.30	68.20	34.58	23.68	10.90	1.682	16.36	2.576	27.6	14.6	CL	A-6	(7)
2-Jun-22	CALICATA 02	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CALCICO	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	AVENIDA TINTAYA	10.30	0.00	29.60	70.40	4.75	100.00	100.00	96.60	96.00	94.70	82.50	70.40	35.81	23.46	12.35	1.689	16.69	2.58	24.9	13.3	CL	A-6	(8)
9-Jun-22	CALICATA 03	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CALCICO	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	AVENIDA TINTAYA	8.80	0.00	33.10	66.90	4.75	100.00	100.00	96.50	96.60	93.50	80.70	2w	34.95	24.51	10.44	1.694	16.20	2.58	28.4	16.5	ML	A-4	(7)
26-May-22	CALICATA 01	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% OXIDO CALCICO	ARCILLA ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	AVENIDA TINTAYA	8.40	0.00	31.20	68.80	4.75	100.00	100.00	96.00	96.50	93.80	81.80	68.80	31.81	22.90	8.91	1.726	16.12	2.576	41.6	24.0	CL	A-4	(7)
2-Jun-22	CALICATA 02	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% OXIDO CALCICO	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	AVENIDA TINTAYA	9.00	0.00	28.50	71.50	4.75	100.00	100.00	96.30	96.60	94.10	83.40	71.50	30.51	22.19	8.32	1.735	15.89	2.58	46.8	26.7	CL	A-4	(8)
9-Jun-22	CALICATA 03	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% OXIDO CALCICO	ARCILLA ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	AVENIDA TINTAYA	7.80	0.00	32.30	67.70	4.75	100.00	100.00	96.70	97.10	92.60	80.80	67.70	32.74	23.18	9.56	1.712	15.77	2.58	42.2	23.8	CL	A-4	(7)
26-May-22	CALICATA 01	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CALCICO	ARCILLA LIMOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	AVENIDA TINTAYA	6.50	0.00	29.20	70.80	4.75	100.00	100.00	96.80	96.20	93.90	82.70	70.80	27.43	20.73	6.70	1.753	14.83	2.576	37.4	22.1	CL - ML	A-4	(8)
2-Jun-22	CALICATA 02	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CALCICO	ARCILLA LIMOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA	AVENIDA TINTAYA	7.40	0.00	27.00	73.00	4.75	100.00	100.00	96.70	97.80	94.00	84.10	73.00	27.89	21.39	6.50	1.765	14.97	2.58	38.0	21.3	CL - ML	A-4	(8)
9-Jun-22	CALICATA 03	SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CALCICO	ARCILLA LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD	AVENIDA TINTAYA	6.20	0.00	30.90	69.10	4.75	100.00	100.00	96.10	97.60	92.40	80.60	69.10	26.50	20.07	6.43	1.748	14.56	2.58	35.2	20.7	CL - ML	A-4	(7)

ENSAYOS DE AGREGADOS

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AV. TINTAYA, JULIACA 2022
SOLICITANTE: RUIZ COA, EDER ARTURO
RUC: --
DIRECCIÓN: --
FECHA: 22 de junio de 2022

ENSAYOS DE LABORATORIO

ITEMS	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO S/.	SUB TOTAL S/.	OBSERVACIONES
ENSAYOS DE LABORATORIO						
1	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO	UND.	14.0	35.00	450.00	
2	HUMEDAD NATURAL	UND.	12.0	15.00	180.00	
2	LÍMITE LÍQUIDO	UND.	14.0	15.00	210.00	
3	LÍMITE PLÁSTICO	UND.	14.0	15.00	210.00	
4	PROCTOR MODIFICADO	UND.	12.0	80.00	960.00	
5	CBR	UND.	12.0	130.00	1,560.00	

COSTO PARCIAL S/3,610.00

COSTO TOTAL S/3,610.00

OBSERVACIONES:

- El solicitante deberá facilitar, toda la información necesaria, para la ejecución del servicio
- Las muestras deberán ser proporcionadas por el solicitante
- La validez de la cotización es de 15 días, a partir de la fecha
- Para el inicio del servicio se requiere el adelanto del 50% de la propuesta enviada y el resto deberá ser cancelado a la entrega de los certificados

CUENTAS PARA DEPOSITO

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.			
BANCO	TIPO	CUENTA	CÓDIGO INTERBANCARIO (CCI)
BCP	C. CORRIENTE	SOLES 406-8744347-0-44	00240600874434704496
CUENTA DE DETRACCIÓN N° 00-721-231372			

congeomat@gmail.com
997164766 - 950354597
Jr. 16 de Diciembre Mz. A Lt. 30 - Juliaca





RUC: 20606413263

TIKET DE CONTROL

TK01-000060

RAZÓN SOCIAL: RUIZ COA, EDER ARTURO

RUC: --

DIRECCIÓN: JR. SANDIA 231

REFERENCIA: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AV. TINTAYA, JULIACA 2022

FECHA EMISIÓN 22/06/2022

OBSERVACIÓN: TOTAL DEL SERVICIO: S/. 3,610.00

N°	CANT.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN	V. UNIT.	DESC.	IGV	PRECIO U.	PRECIO T.
1.00	1	GBL.	ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL PROYECTO EN REFERENCIA (COTIZACIÓN 1039 - 22)	3,610.00		0	3,610.00	3,610.00

SUB TOTAL	S/.	3,610.00
ADELANTO 01 (19-05-2022)	S/.	1,800.00
PAGO DE SALDO DEL SERVICIO (22-06-2022)	S/.	1,810.00
TOTAL DE SALDO A PAGAR	S/.	0.00

CUENTAS PARA DEPOSITO

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L				
BANCO	TIPO	CUENTA		CODIGO INTERBANCARIO (CCI)
BCP	C. CORRIENTE	SOLES	405-8744347-0-44	00240500874434704495
CUENTA DE DETRACCIÓN N° 00-721-231372				

congeomat@gmail.com
950354597 - 997164766
Jr. 16 de Diciembre Mz. A Lt. 30 - Juliaca



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA		BOLETA DE VENTA ELECTRONICA				
JR. 16 DE DICIEMBRE MZA. A LOTE. 30 JULIACA JULIACA - SAN ROMAN - PUNO		RUC: 20606413263 EB01-16				
Fecha de Vencimiento : Fecha de Emisión : 27/06/2022 Señor(es) : EDER ARTURO RUIZ COA DNI : 46052129 Tipo de Moneda : SOLES						
Cantidad	Unidad Medida	Descripción	Valor Unitario(*)	Descuento(*)	Importe de Venta(**)	ICBPER
1.00	UNIDAD	ENSAYOS DE LABORATORIO PARA EL PROYECTO: ESTABILIZACION QUIMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CALCICO, EN LA AV. TINTAYA, JULIACA 2022	3059.32	0.00	3609.9976	0.00
Otros Cargos : S/0.00						
Otros Tributos : S/0.00						
ICBPER : S/ 0.00						
Importe Total : S/3610.00						
SON: TRESCIENTOS SESENTA Y UNO Y 00/100 SOLES						
(*) Sin impuestos.		Op. Gravada : S/ 3059.32				
(**) Incluye impuestos, de ser Op. Gravada.		Op. Exonerada : S/ 0.00				
		Op. Inafecta : S/ 0.00				
		ISC : S/ 0.00				
		IGV : S/ 550.68				
		ICBPER : S/ 0.00				
		Otros Cargos : S/ 0.00				
		Otros Tributos : S/ 0.00				
		Monto de Redondeo : S/ 0.00				
		Importe Total : S/ 3610.00				
<p><i>Esta es una representación impresa de la Boleta de Venta Electrónica, generada en el Sistema de la SUNAT. El Emisor Electrónico puede verificarla utilizando su clave SOL, el Adquirente o Usuario puede consultar su validez en SUNAT Virtual: www.sunat.gob.pe, en Opciones sin Clave SOL/ Consulta de Validez del CPE.</i></p>						



**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

CERTIFICADOS DE ENSAYOS

**PUNO - PERÚ
2022**



**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO – PERÚ
2022**

CALICATA 01

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON)**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 26-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 26-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ DENOMINACIÓN		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		Generales	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0		Peso muestra seca	1,100 g
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0		Peso muestra lavada y seca	381 g
4	2"	50.000	0	0.0	100.0		Finos equiv. <#4	1,100 g
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0		Grava usada	0 g
6	1"	25.000	0	0.0	100.0		Fino ensayado <#4	1,100 g
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0		Frac. equit. < #200	710 g
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0		TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0		TAMAÑO MÁXIMO	#4
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0		COEFICIENTES	
11	#10	2.000	4.5	0.4	99.5		Uniformidad (Cu)	6.200
12	#20	0.850	8.2	0.7	98.8		Curvatura (Cc)	0.523
13	#40	0.425	62.2	5.7	93.2			
14	#100	0.150	148.9	13.5	79.7			
15	#200	0.075	166.5	15.1	64.5			
16	Fondo	0.075	709.7	64.5				
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

John Percy Paricañua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Walter Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 27-05-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 24-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 27-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

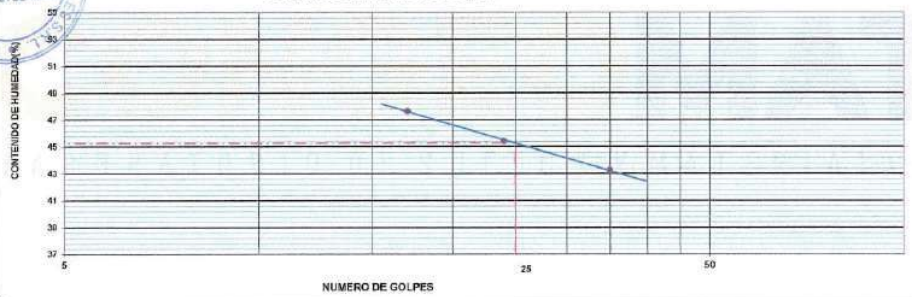
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-02	C-05	C-08	
Nº CAPSULA	ID	C-02	C-05	C-08	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	32.24	31.82	32.27	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	28.23	27.84	28.18	-
PESO DE AGUA	(g)	4.01	3.98	4.09	-
PESO DE LA TARA	(g)	19.92	19.08	19.73	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.41	8.76	9.45	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	47.68	45.43	43.28	-
NUMERO DE GOLPES		17	24	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				PROMEDIO
		T-01	T-09			
Nº TARRO	ID	T-01	T-09			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	22.85	26.88	-	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	21.83	25.01	-	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)	17.50	21.40	-	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)	1.22	1.07	-	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	4.13	3.81	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.54	29.64	-	-	29.59

CONTENIDO DE HUMEDAD A 26 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	45.28
LIMITE PLÁSTICO (%)	29.59
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	15.69

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Parieshua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. Nº 210862

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20608413263





INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
MTC E 108:2016

Código : F - 016
Versión : 3.0
Aprobado : ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 25-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRÓN)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 25-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	89.34	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo húmedo	g.	307.07	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	288.56	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo húmedo	g.	20.51	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	197.22	--	--
6	Humedad	%	10.4	--	--
7	Humedad Promedio	%	10.4		

OBSERVACIONES

La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Karicahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dra. Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP: N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404938



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

FECHA: 28-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 26-05-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 28-05-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380792.10

N : 8285470.79

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

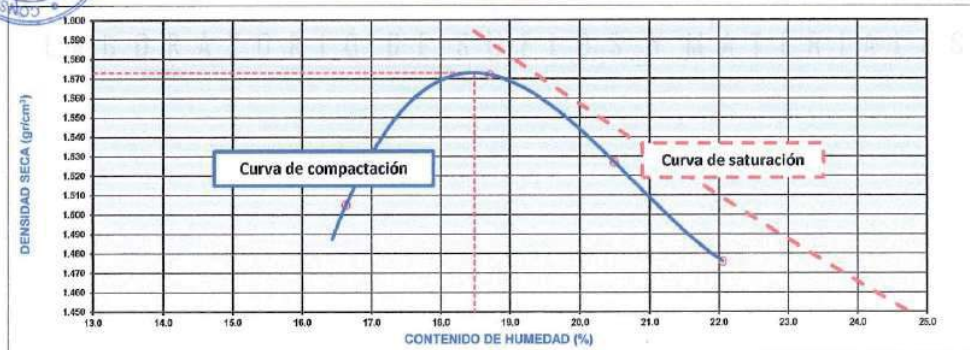
NUMERO DE CAPAS : 5

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5704	5824	5796	5764
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1906	2026	1998	1966
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.755	1.866	1.840	1.802
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)	94.0	98.1	95.3	92.1
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.505	1.572	1.527	1.476

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	469.0	456.1	496.8	354.8
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	402.1	384.2	412.3	290.7
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	66.9	71.9	84.5	64.1
PESO DE SUELO SECO (gr)	402.1	384.2	412.3	290.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.63	18.71	20.49	22.05
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.573	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		18.49
GRAVEDAD ESPECÍFICA (gr/cm ³)	2.261	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)		98.2

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paribabua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Encavis Yury Jara Yula
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20506413263





INFORME DE ENSAYO
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE
LABORATORIO
 MTC E 132:2016

Código : F - 007
 Versión : 3.0
 Aprobado : ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
 UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO REGISTRO: C - 2022 - 190
 SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO FECHA: 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
 DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29-05-2022
 MUESTRA: 01 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
 TRAMO: AVENIDA TINTAYA COORDENADA: E : 380792.10
 N : 6285470.79

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:	SUCS	ML	ASBITO	A-7-6	PROCTOR	HO-18.49	PUSM-1.573	N°CAPAS	5	
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES MOLDE11	26 GOLPES MOLDE11	55 GOLPES MOLDE18					
DENSIDAD										
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado		
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,730	11,859	11,770	11,906	12,105	12,163		
2	Peso del molde	g	8,062	8,062	7,961	7,961	8,180	8,180		
3	Volumen del molde REG:	cc	2,106	2,106	2,136	2,136	2,117	2,117		
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	3,668	3,797	3,809	3,945	3,925	3,983		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.74	1.80	1.76	1.85	1.85	1.88		
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	489.0	487.0	546.4	486.0	450.7	466.0		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	412.3	395.8	461.7	402.1	382.5	389.4		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	76.7	91.2	84.7	83.9	68.2	76.6		
10	Peso de la capsula	g								
11	Peso del suelo seco, [9]-[10]	g	412.3	395.8	461.7	402.1	382.5	389.4		
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	18.60	23.04	18.35	20.87	17.83	19.67		
13	Densidad seca, [9]/([1+12]/100)	g/cc	1.469	1.485	1.507	1.528	1.573	1.572		

PENETRACIÓN

CARGA	STANDARD	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)				
		12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	
Area del pistón:	0.000	0	0	0	0				
20.42 cm ²	0.025	18	16	31	17			30	
	0.050	35	37	55	34			54	
	0.075	52	59	77	51			76	
70.5 kg/4cm ²	0.100	67	79	99	66	65*	78	77*	98
	0.150	90	106	130	89		105		129
105.7 kg/4cm ²	0.200	106	126	160	105	106*	125	128*	159
	0.250	121	146	185	120		145		184
	0.300	130	159	204	129		158		203
	0.400	149	187	242	148		186		241
	0.500	166	211	284	165		210		263

10 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: X² + 1.00000000 x -0.760700

EXPANSIÓN

TIEMPO			LECTURA DIAL (Div): 0.001"			ALTURAS					
Fecha	Hora	(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
29/05/22	10:10:00 a.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
31/05/22	10:10:00 a.m.	48	112.00	105.00	95.00	2.84	2.44%	2.67	2.29%	2.41	2.07%
02/06/22	10:10:00 a.m.	96	130.00	128.00	120.00	3.30	2.83%	3.25	2.79%	3.05	2.61%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.47	1.52	1.57	Humedad óptima	18.49%	Penetración	0.1"
Penetración: 0.1"	4.5	5.4	6.5	MDS	1.573	100% MDS	6.5
Penetración: 0.2"	4.9	5.9	7.4	95% de la MDS	1.494	95% MDS	5.0
							0.2"
							7.4
							5.4

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paravahua Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Hector Yuri Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210052

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20806413263



DATOS GENERALES

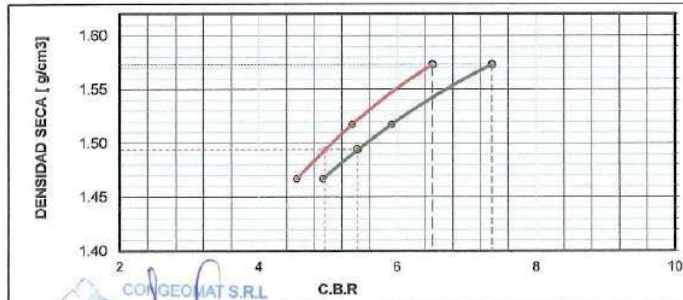
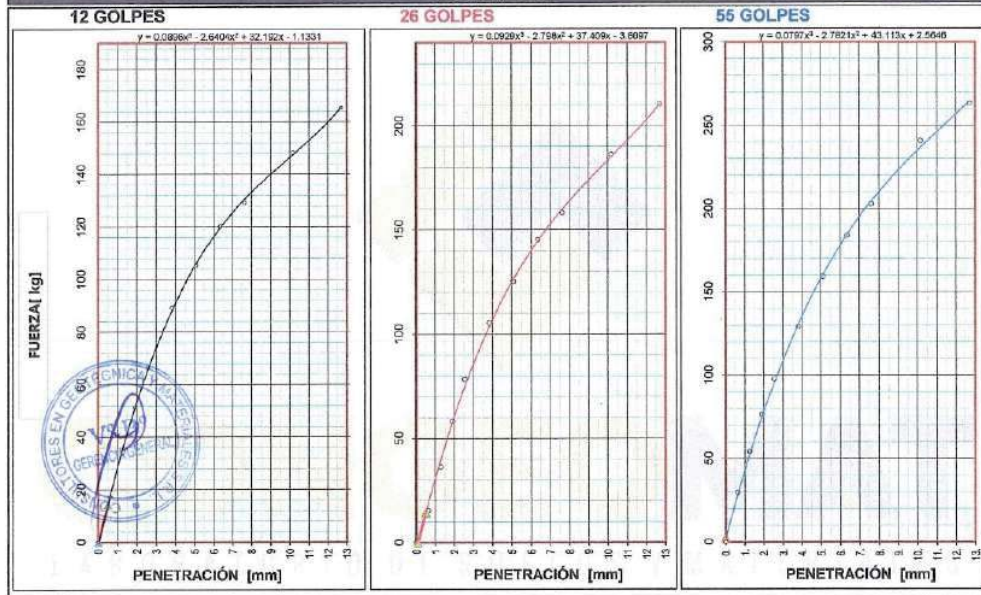
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 03-09-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 390792.10
N : 8285470.79

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.57
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	6.5
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	7.4
95% MDS	1.49
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	5.0
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	5.4


LEYENDA


John Percy Parichagua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Edwin Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20605413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C-2022-190
FECHA: 03-08-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380782.10
N : 8285470.79

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	10.4	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	ML	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-7-6	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(9)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	35.50	--
7	Porcentaje de Finos	%	64.50	--
8	Límite líquido	%	45.28	--
9	Límite plástico	%	20.59	--
10	Índice de plasticidad	%	15.69	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/ft ³	98.2	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.573	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	18.49	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	6.50	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	5.00	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Parahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Encarnis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO - PERÚ
2022**

CALICATA 01

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) +
2.5% CLORURO
DE SODIO +
2.5% OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

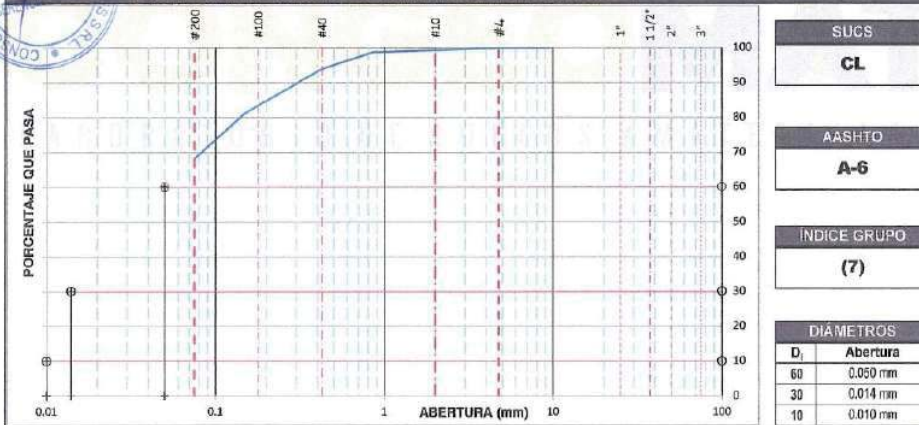
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 26-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 26-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E: 380792.10
N: 8285470.79

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	DENOMINACIÓN	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		GENERALES Peso muestra seca: 1,200 g Peso muestra lavada y seca: 382 g Finos equiv. <#4: 100.0% 1,200 g Grava usada: 0.0% 0 g Fino ensayado < #4: 1,200 g Frac. equiv. < #200: 68.2% 818 g TIPO DE TAMIZADO: MANUAL TAMANO MAXIMO: #4 COEFICIENTES Uniformidad (Cu): 5.000 Curvatura (Cc): 0.392 LIMITES DE ATTERBERG DESCRIPCIÓN Límite Líquido (LL): 34.58 Límite Plástico (LP): 23.68 Índice Plástico (PI): 10.90	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	8.8	0.7	99.3			
12	#20	0.850	7.3	0.6	98.7			
13	#40	0.425	55.5	4.6	94.0			
14	#100	0.150	153.1	12.8	81.3			
15	#200	0.075	156.5	13.0	68.2			
16	Fondo	0.075	818.8	68.2				

CURVA GRANULOMETRICA Y CLASIFICACION DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parico Jara Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Edwin Yara Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210852

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997184766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 27-05-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN : CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 21-05-2022
DESCRIPCIÓN : SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 24-05-2022
MUESTRA : 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27-05-2022
TRAMO : AVENIDA TINTAYA
COORDENADA : E : 380792.10
N : 8285470.79

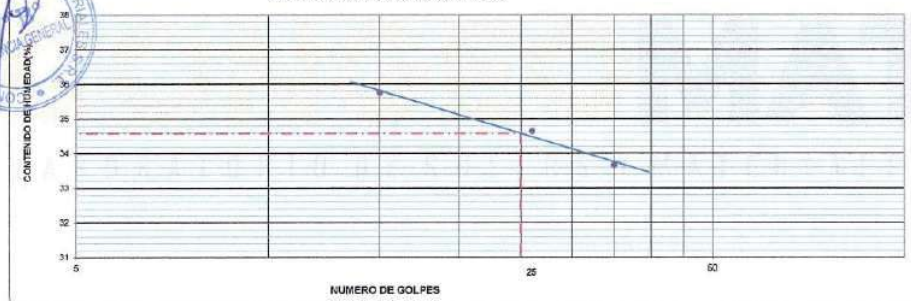
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				
		ID	C-04	C-05	C-10	
Nº CAPSULA						-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)		36.27	34.09	36.88	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)		31.86	31.04	32.46	-
PESO DE AGUA	(g)		4.41	3.05	4.42	-
PESO DE LA TARA	(g)		19.53	19.64	19.33	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)		12.30	11.40	13.13	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)		25.77	24.65	23.66	-
NUMERO DE GOLPES			15	25	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				PROMEDIO
		ID	T-03	T-07		
Nº TARRO						-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)		24.64	25.06	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)		23.48	24.83	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)		18.58	20.06	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)		1.16	1.13	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)		4.90	4.77	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)		23.67	23.69	-	23.68

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	34.68
LIMITE PLÁSTICO (%)	23.68
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	10.90

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parrahuza Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Dra. Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO **FECHA:** 25-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01 **FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:** 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% ÓXIDO CÁLCICO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 23-05-2022

MUESTRA: 01 **FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO:** 25-05-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA **COORDENADA:** E : 380792.10
N : 8285470.79

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	90.20	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	313.31	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	294.70	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	18.61	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	204.50	--	--
6	Humedad	%	9.1	--	--
7	Humedad Promedio	%	9.1		

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Panicanua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dheotis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO : C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

FECHA : 28-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO +2.5% OXIDO CÁLCICO

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 26-05-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 28-05-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380792.10

N : 8285470.79

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"

NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25

NUMERO DE CAPAS : 5

NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5788	5901	5933	5893
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HUMEDO (gr)	1990	2103	2135	2095
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.833	1.937	1.966	1.930
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)	100.9	104.7	104.5	100.6
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.616	1.677	1.674	1.612

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr)	467.6	418.7	488.5	748.4
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	412.4	362.5	415.8	625.3
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	55.3	56.2	72.7	123.1
PESO DE SUELO SECO (gr)	412.4	362.5	415.8	625.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.40	15.50	17.48	19.69

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.682	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.36
GRAVEDAD ESPECÍFICA (gr/cm ³)	2.402	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)	105.0

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
Julia Percy Parichhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dheivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.P. N° 210562

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29-05-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:	SUCS	CL	AASHTO	A-6	PROCTOR	HO-16.36	PUM-1.682	N°CAPAS	5
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES MOLDE10	26 GOLPES MOLDE06	55 GOLPES MOLDE14				

DENSIDAD

Condición de humedad		Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,688	11,845	11,763	11,918	11,908
2	Peso del molde	g	7,936	7,936	7,900	7,980	7,674
3	Volúmen del molde REG:	cc	2,110	2,110	1,985	1,985	2,111
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	3,752	3,909	3,783	3,938	4,150
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.78	1.85	1.91	1.98	2.01
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	480.0	633.0	448.3	789.0	495.5
8	Peso del suelo seco + capsula	g	412.4	521.6	384.5	652.3	425.9
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	67.7	111.4	63.8	136.7	69.6
10	Peso de la capsula	g					
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	412.4	521.6	384.5	652.3	425.9
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	16.41	21.36	16.59	20.96	16.34
13	Densidad seca, [5]/[1]-[12]/100	g/cc	1.528	1.527	1.635	1.640	1.680

PENETRACION

STANDARD	CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)			
		12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón: 20.42 cm ²	0.000	0	0	0	0			
	0.025	20	53	112	19		111	
	0.050	57	158	202	56		201	
70.5 kg-f/cm ²	0.075	104	214	315	103		314	
	0.100	136	295	447	135	131*	294	265*
	0.150	171	358	503	170		357	502
105.7 kg-f/cm ²	0.200	215	479	692	214	215*	478	466*
	0.250	248	527	732	247		526	731
	0.300	262	572	827	261		571	826
	0.400	332	636	941	331		635	940
	0.500	399	700	974	398		699	973

CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: X² + 1.0000000 X - 0.760760

EXPANSION

Fecha	Hora	(Hrs)	LECTURA DIAL (mm): 0.001"			ALTURAS					
			12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
29/05/22	10:50:00 a.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
31/05/22	10:50:00 a.m.	48	59.00	50.00	42.00	1.47	1.26%	1.27	1.09%	1.07	0.91%
02/06/22	10:50:00 a.m.	96	77.00	64.00	59.00	1.96	1.68%	1.63	1.30%	1.50	1.25%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL		
				Humedad óptima	16.36%	Penetración	0.1"	0.2"
Densidad Seca prom.	1.53	1.64	1.68	MDS	1.682	100% MDS	27.6	30.7
Penetración: 0.1"	9.1	19.8	27.6	95% de la MDS	1.598	95% MDS	14.6	15.7
Penetración: 0.2"	10.0	21.6	30.7					

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Parigahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

D. V. J.
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP: N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACION QUIMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CALCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

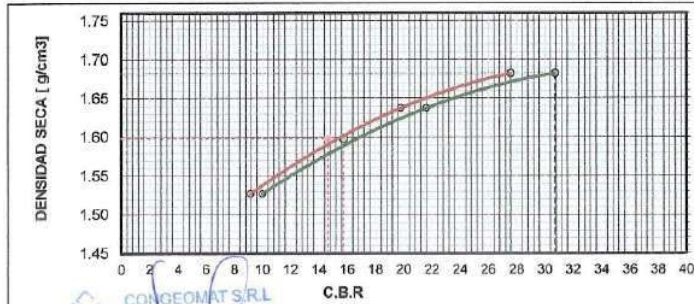
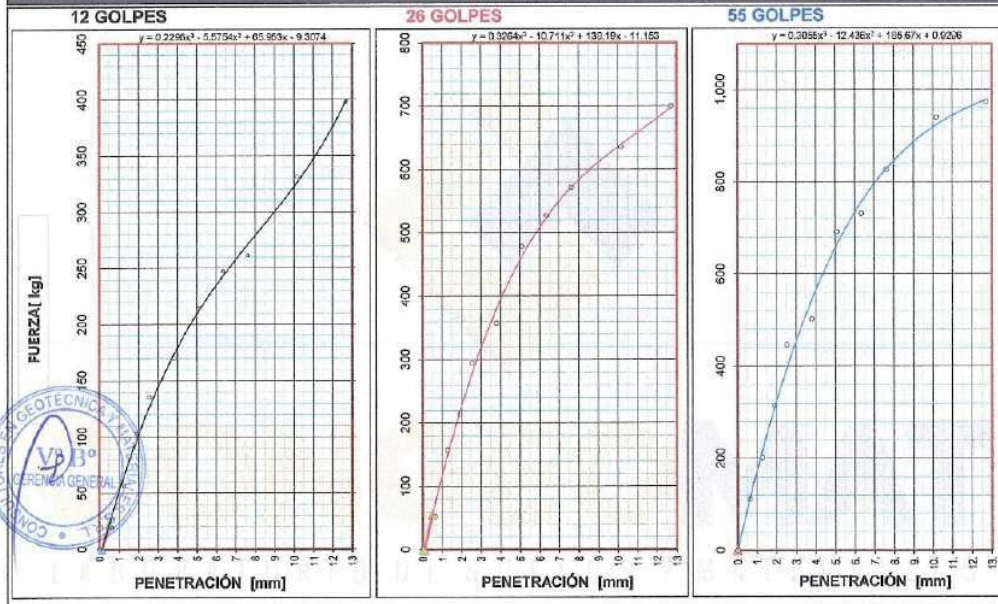
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CALCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29-05-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.68
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	27.6
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	30.7
95% MDS	1.60
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	14.6
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	15.7

LEYENDA

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Pericalma Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Encavis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210592

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
LUGAR : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALIGATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	9.1	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	CL	ARCILLA ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-6	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(7)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	31.80	--
7	Porcentaje de Finos	%	68.20	--
8	Límite líquido	%	34.58	--
9	Límite plástico	%	23.68	--
10	Índice de plasticidad	%	10.90	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/pie ³	105.0	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.082	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	16.36	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	27.60	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	14.60	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Perry Pasichua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Enciclis Yury Jara Wiza
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO - PERÚ
2022**

CALICATA 01

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) + 5%
CLORURO DE
SODIO + 5%
OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

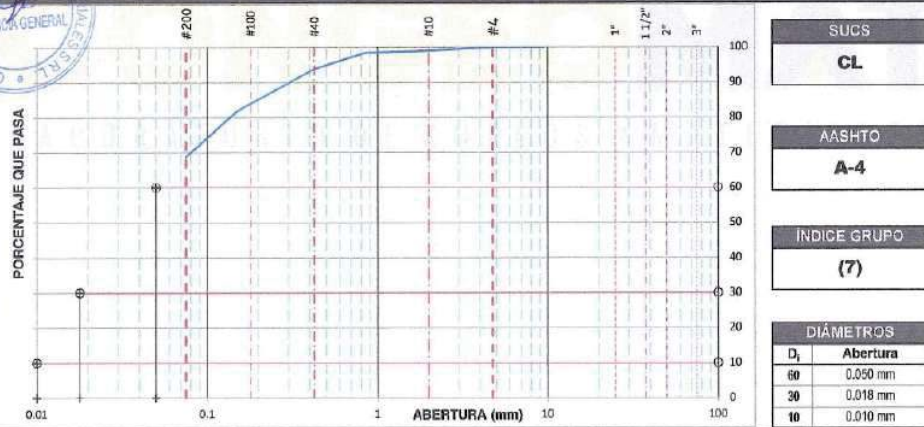
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 26-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 26-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	DENOMINACIÓN (mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		GENERALES	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0		Peso muestra seca	1,000 g
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0		Peso muestra lavada y seca	312 g
4	2"	50.000	0	0.0	100.0		Fino equiv. <#4:	1,000 g
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0		Grava usada	0 g
6	1"	25.000	0	0.0	100.0		Fino ensavado < #4	1,000 g
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0		Frac. equiv. < #200:	68.8 g
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0		TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0		TAMANO MAXIMO	#4
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0		COEFICIENTES	
11	#10	2.000	9.8	1.0	99.0		Uniformidad (Cu)	5.000
12	#20	0.850	5.3	0.5	98.5		Curvatura (Cc)	0.648
13	#40	0.425	47.0	4.7	93.8			
14	#100	0.150	120.3	12.0	81.8			
15	#200	0.075	129.4	12.9	68.8			
16	Fondo	0.075	668.2	68.8				
17								
18								
19								
20								

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dicielis Yury Jara Vica
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 27-05-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN : CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 21-05-2022
DESCRIPCIÓN : SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 24-05-2022
MUESTRA : 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27-05-2022
TRAMO : AVENIDA TINTAYA
COORDENADA : E : 380792.10
N : 8285470.79

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-12	C-16	C-18	
Nº CAPSULA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	37.72	36.82	36.77	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	33.44	32.78	32.69	-
PESO DE AGUA	(g)	4.28	4.03	4.08	-
PESO DE LA TARA	(g)	20.44	20.16	19.46	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.00	12.63	13.23	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	32.92	31.91	30.84	-
NUMERO DE GOLPES		18	27	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
		T-20	T-11		
Nº TARRO	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	28.70	24.17		-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	24.72	23.21		-
PESO DE LA TARA	(g)	20.45	19.01		-
PESO DE AGUA	(g)	0.98	0.96		-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	4.27	4.20		-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	22.95	22.86		22.90

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	31.81
LIMITE PLÁSTICO (%)	22.90
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.91

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Barichua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dña. Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
 MTC E 108:2016

Código : F-016
 Versión : 3.0
 Aprobado : ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** C - 2022 - 190
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO **FECHA:** 25-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01 **FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:** 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 23-05-2022
MUESTRA: 01 **FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO:** 25-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA **COORDENADA:** E : 380792.10
 N : 8285470.79

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	86.30	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	366.95	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	345.20	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	21.75	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	258.90	--	--
6	Humedad	%	8.4	--	--
Humedad Promedio			% 8.4		

OBSERVACIONES

La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
 Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paricochua Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Patricia Yury Jara Vilela
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

FECHA: 28-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO +5% OXIDO CÁLCICO

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 26-05-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 28-05-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380792.10

N : 8285470.79

COMPACTACION

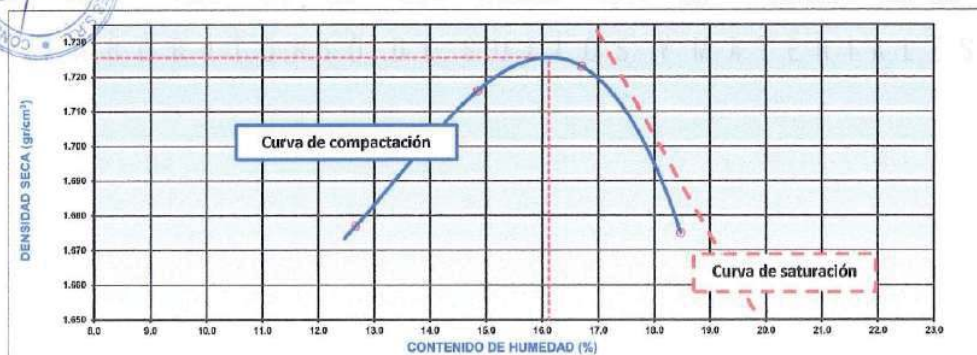
METODO DE COMPACTACION	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		5880	5938	5981	5952
PESO DE MOLDE (gr)		3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HUMEDO (gr)		2052	2140	2183	2154
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)		1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)		1.890	1.971	2.011	1.984
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)		104.7	107.1	107.6	104.6
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.677	1.716	1.723	1.675

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr)		463.3	437.8	493.2	507.2
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		411.2	381.2	422.6	428.1
PESO DE LA TARA (gr)					
PESO DE AGUA (gr)		52.1	56.6	70.6	79.1
PESO DE SUELO SECO (gr)		411.2	381.2	422.6	428.1
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		12.67	14.85	16.71	18.48

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.726	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.12
GRAVEDAD ESPECIFICA (gr/cm ³)	2.456	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)	107.7

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricayhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dina Luis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:		SUCS	CL	AASHTO	A-4	PROCTOR	HC=16.12	PUSM=1.726	N°CAPAS	5
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES			26 GOLPES			55 GOLPES	
			MOLDE08			MOLDE02			MOLDE03	
DENSIDAD										
Condición de humedad			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,898	12,002	12,061	12,136	12,213	12,213	12,213	12,213
2	Peso del molde	g	7,963	7,963	7,963	7,963	7,914	7,914	7,914	7,914
3	Volumen del molde REG:	cc	2,107	2,107	2,116	2,116	2,124	2,124	2,124	2,124
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	3,935	4,039	4,098	4,173	4,249	4,299	4,299	4,299
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.87	1.92	1.94	1.97	2.00	2.02	2.00	2.02
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	525.0	420.0	474.8	545.0	588.4	585.0	588.4	585.0
8	Peso del suelo seco + capsula	g	451.2	352.6	408.7	461.9	507.2	499.3	507.2	499.3
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	73.8	67.4	66.1	83.1	81.2	85.7	81.2	85.7
10	Peso de la capsula	g								
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	451.2	352.6	408.7	461.9	507.2	499.3	507.2	499.3
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	16.35	19.12	16.17	17.99	16.01	17.16	16.01	17.16
13	Densidad seca, [5]/(1-[12]/100)	g/cc	1.605	1.609	1.667	1.671	1.724	1.728	1.724	1.728

PENETRACIÓN

CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)	FUEZA (kg)	
		DIRECTA	CORREGIDA
STANDARD			
Area del pistón:			
0.025	91	54	202
0.050	201	130	401
0.075	265	230	534
0.100	311	344	635
0.150	395	586	776
0.200	462	709	932
0.250	515	783	1,024
0.300	568	830	1,116
0.400	646	926	1,298
0.500	732	1,105	1,448

13 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: $X^2 + 1.0000000 X - 0.750700$

EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL(DW): 0.001"	ALTURAS						
		12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%
Fecha Hora	(Hrs)							
29/05/22 11:35:00 a.m	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
31/05/22 11:35:00 a.m	48	48.00	36.00	32.00	1.02	0.87%	0.91	0.78%
02/06/22 11:35:00 a.m	96	49.00	40.00	36.00	1.24	1.07%	1.02	0.87%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL		
				Humedad óptima	16.12%	Penetración	0.1"	0.2"
Densidad Seca prom.	1.61	1.67	1.73	MDS	1.726	100% MDS	41.6	43.3
Penetración: 0.1"	20.9	28.6	41.6	95% de la MDS	1.639	95% MDS	24.0	26.6
Penetración: 0.2"	21.8	31.7	43.3					

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricaphua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dhivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR) DE LABORATORIO
 MTC E 132:2016

Código : F - 008
 Versión : 3.0
 Aprobado : ene-22

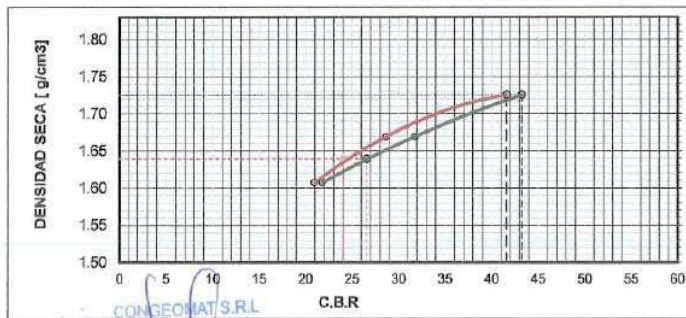
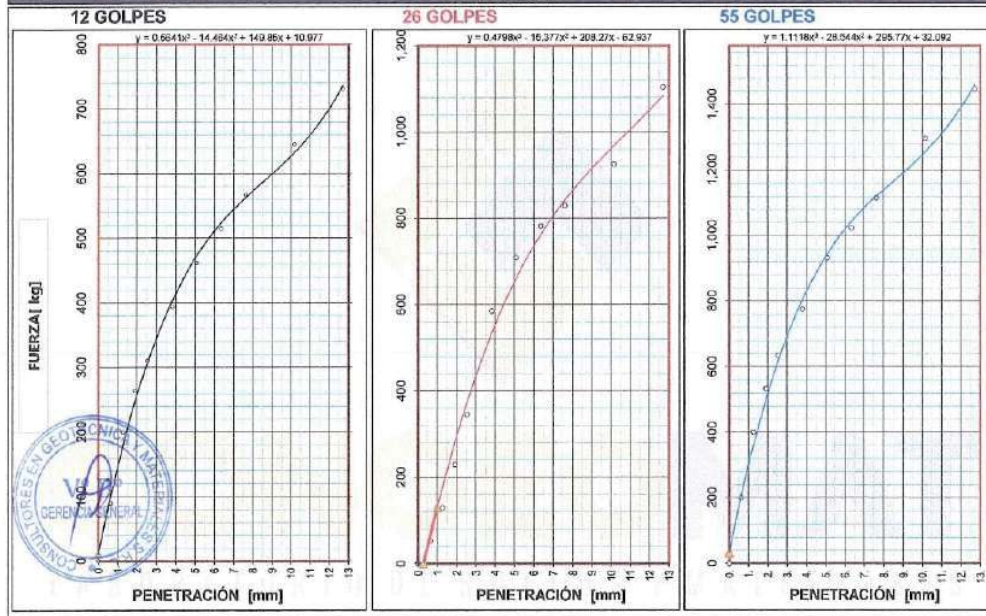
DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
 UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
 SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
 REGISTRO: C - 2022 - 190
 FECHA: 03-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
 DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO +5% OXIDO CÁLCICO
 MUESTRA: 01
 TRAMO: AVENIDA TINTAYA
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29-05-2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
 COORDENADA: E : 380792.10
 N : 8285470.79

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.73
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	41.6
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	43.3
95% MDS	1.64
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	24.0
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	26.6

LEYENDA

CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Pancahua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
 Dircivis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
 Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUÑO

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

REGISTRO: C - 2022 - 190

FECHA: 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-06-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-06-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 300792.10
N : 8285470.79

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	8.4	-
2	Clasificación de suelos SUCS	-	CL	ARCILLA ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
3	Clasificación de suelos AASTHO	-	A-4	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	-	(7)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	31.20	-
7	Porcentaje de Finos	%	68.80	-
8	Límite líquido	%	31.81	-
9	Límite plástico	%	22.90	-
10	Índice de plasticidad	%	8.91	-
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	-
12	Peso unitario seco máximo	lb/ft ³	107.7	-
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.726	-
14	Óptimo contenido de humedad	%	16.12	-
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	41.60	-
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	24.00	-

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Dinevis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO - PERÚ
2022**

CALICATA 01

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) +
7.5% CLORURO
DE SODIO +
7.5% OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

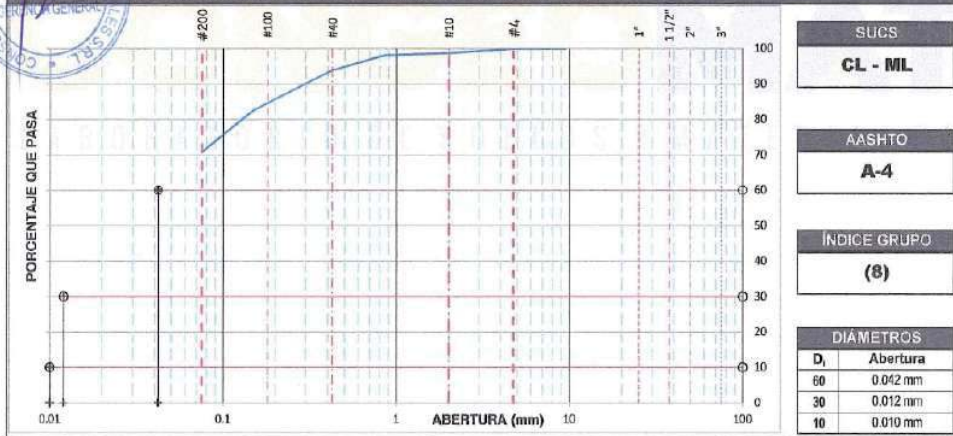
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 26-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 26-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ DENOMINACIÓN		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%		SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		GENERALES Peso muestra seca 1.500 g Peso muestra lavada y seca 4.38 g Finos equiv. <#4: 100.0% 1.500 g Grava usada 0.0% 0 g Fino ensayado <#4: 1.500 g Frac. equiv. <#200: 70.8% 1.032 g TIPO DE TAMIZADO MANUAL TAMIZADO MÁXIMO #4 COEFICIENTES Uniformidad (Cu) 4.200 Curvatura (Cc) 0.343 LIMITES DE ÁTERBERG Límite Líquido (LL): 27.43 Límite Plástico (LP): 20.73 Índice Plástico (IP): 6.70	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	17.3	1.2	98.8			
12	#20	0.850	9.2	0.6	98.8			
13	#40	0.425	65.5	4.4	93.9			
14	#100	0.150	167.0	11.1	82.7			
15	#200	0.075	179.0	11.9	70.8			
16	Fondo	0.075	1,062.0	70.8				

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricañua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Dheivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancañé
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 27-05-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO +7.5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 24-05-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 27-05-2022
COORDENADA: E : 380782.10
N : 8285470.79

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
	ID	C-13	C-14	C-17	
N° CAPSULA					-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	40.41	39.26	41.26	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	36.23	35.06	37.31	-
PESO DE AGUA	(g)	4.18	4.18	3.95	-
PESO DE LA TARA	(g)	22.03	19.85	21.85	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	14.14	15.23	15.46	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.55	27.45	25.55	-
NUMERO DE GOLPES		17	25	35	-

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
	ID	T-15	T-19		PROMEDIO
N° TARRO				-	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	25.17	24.02	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	24.19	23.16	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)	19.44	19.03	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)	0.36	0.86	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	4.75	4.13	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.63	20.82	-	20.73

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	27.45
LIMITE PLASTICO (%)	20.73
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.70

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Paricokua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Deyvis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO **FECHA:** 25-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01 **FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:** 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 23-05-2022

MUESTRA: 01 **FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO:** 25-05-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA **COORDENADA:** E : 380792.10
N : 8285470.79

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	82.45	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	312.82	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	298.76	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	14.06	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	216.31	--	--
6	Humedad	%	6.5	--	--
7	Humedad Promedio	%	6.5		

OBSERVACIONES

La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricalhua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Enciclis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 28-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO +7.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 26-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 28-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	26
NUMERO DE CAPAS	:	6

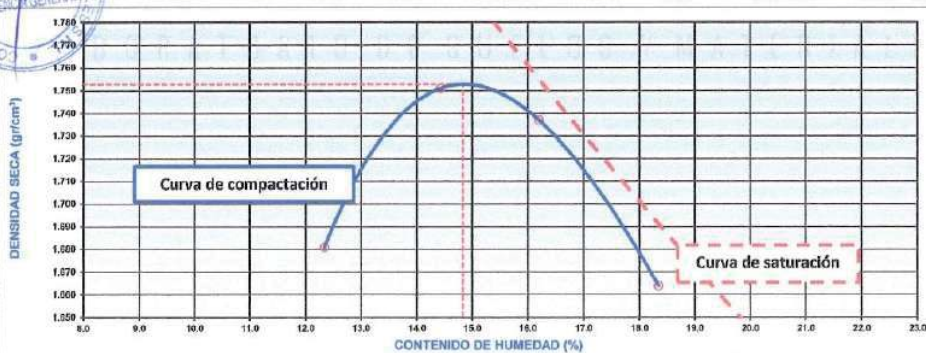
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5848	5973	5989	5936
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	2050	2175	2191	2138
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.888	2.003	2.018	1.969
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)	104.9	109.3	108.4	103.9
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.681	1.751	1.737	1.664

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	541.6	462.7	438.3	516.2
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	482.1	395.6	377.2	436.2
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	59.5	57.1	61.1	80.0
PESO DE SUELO SECO (gr)	482.1	395.6	377.2	436.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.34	14.42	16.20	18.34

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.763	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.83
GRAVEDAD ESPECÍFICA (gr/cm ³)	2.452	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)	109.4

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Terry Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dicivis Yung Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huanacán
RUC:20806413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29-05-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:	SUCS	CL - ML	AASHTO	A-4	PROCTOR	HO-14.83	PUM-1.753	N°CAPAS	5
N									

DENSIDAD

N	DESCRIPCIÓN	UND	Normal		Saturado		Normal		Saturado	
			12 GOLPES	28 GOLPES	12 GOLPES	28 GOLPES	55 GOLPES	55 GOLPES		
1	Peso suelo húmedo + molde	g	12,031	12,122	11,664	11,797	11,849	11,905		
2	Peso del molde	g	8,074	8,074	7,627	7,627	7,598	7,598		
3	Volumen del molde REG	cc	2,133	2,133	2,106	2,106	2,108	2,108		
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	3,957	4,048	4,057	4,170	4,251	4,307		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1,85	1,90	1,93	1,98	2,02	2,04		
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	520.0	459.0	468.5	485.0	488.1	489.0		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	452.6	391.8	408.2	399.4	425.1	387.2		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	67.4	67.3	60.3	65.6	63.0	61.8		
10	Peso de la capsula	g								
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	452.6	391.8	408.2	399.4	425.1	387.2		
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	14.88	17.17	14.77	16.42	14.82	15.96		
13	Densidad seca [5]/([11]/100)	g/cc	1.615	1.620	1.679	1.701	1.756	1.762		

PENETRACION

STANDARD	CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)					
		12 GOLPES	28 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón: 20.42 cm ²	0.000	0	0	0	0		0			
	0.025	102	93	145	101		92		144	
	0.050	171	211	285	170		210		264	
	0.075	224	322	423	223		321		422	
70.5 kg-f/cm ²	0.100	269	380	529	268	250°	379	367°	528	538°
	0.150	332	489	700	331		488		699	
	0.200	372	609	867	371	385°	608	598°	866	867°
	0.250	429	674	1,007	428		673		1,006	
105.7 kg-f/cm ²	0.300	468	745	1,049	467		744		1,048	
	0.400	551	869	1,139	550		868		1,138	
	0.500	662	1,024	1,264	661		1,023		1,263	

CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: $X^2 + 1.0000000 X - 0.760700$

EXPANSIÓN

FECHA	TIEMPO	Hora	(Hrs)	LECTURA DIAL (Div): 0.001"			ALTURAS				
				12 GOLPES	28 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm
29/05/22	11:55:00 a.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
31/05/22	11:55:00 a.m.	46	22.00	20.00	17.00	0.55	0.48%	0.51	0.44%	0.43	0.37%
02/06/22	11:55:00 a.m.	96	28.00	25.00	23.00	0.71	0.61%	0.54	0.54%	0.53	0.50%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	28 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.62	1.69	1.75	Humedad óptima	14.83%	Penetración	0.1"
Penetración: 0.1"	17.4	25.5	37.4	MDS	1.753	100% MDS	37.4
Penetración: 0.2"	17.8	27.7	40.2	95 % de la MDS	1.665	95 % MDS	22.1

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Enciclis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Tel.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca, Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

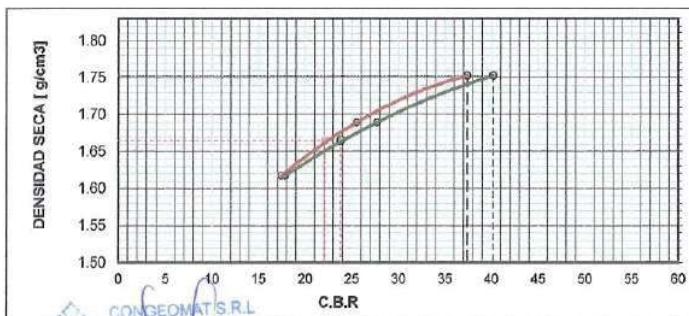
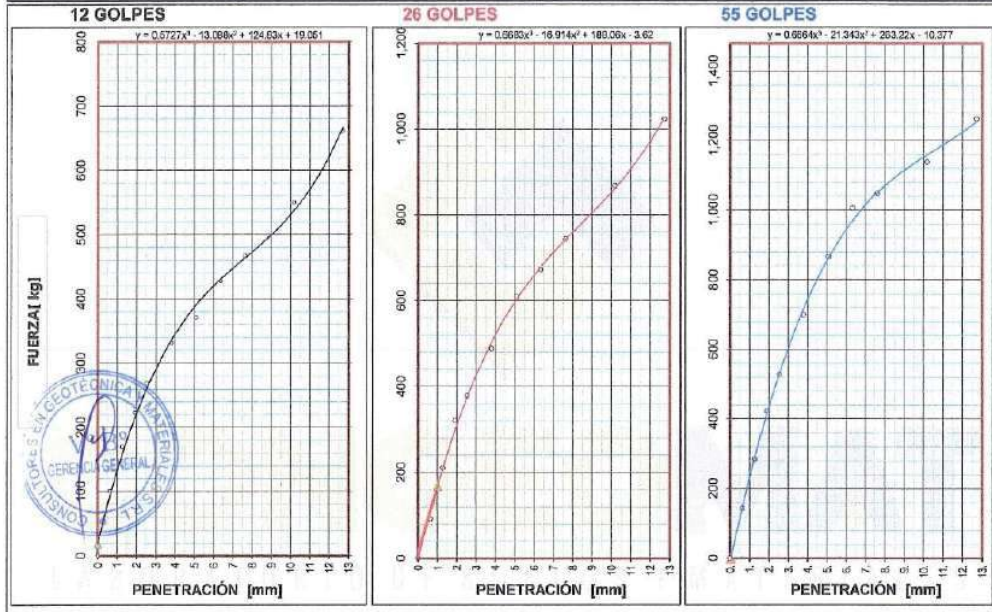
PROYECTO: ESTABILIZACION QUIMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CALCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 29-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.75
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	37.4
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	40.2
95% MDS	1.67
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	22.1
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	23.8

LEYENDA

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricacua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dicelis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 219882

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 03-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 01
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380792.10
N : 8285470.79

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	6.5	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	CL - ML	
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-4	ARCILLA LIMOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(6)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	--
6	Porcentaje de Arena	%	29.20	--
7	Porcentaje de Finos	%	70.80	--
8	Límite líquido	%	27.43	--
9	Límite plástico	%	20.73	--
10	Índice de plasticidad	%	6.70	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/ft ³	109.4	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.753	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	14.83	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	37.40	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	22.10	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Dhevis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO – PERÚ
2022**

CALICATA 02

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON)**

DATOS GENERALES

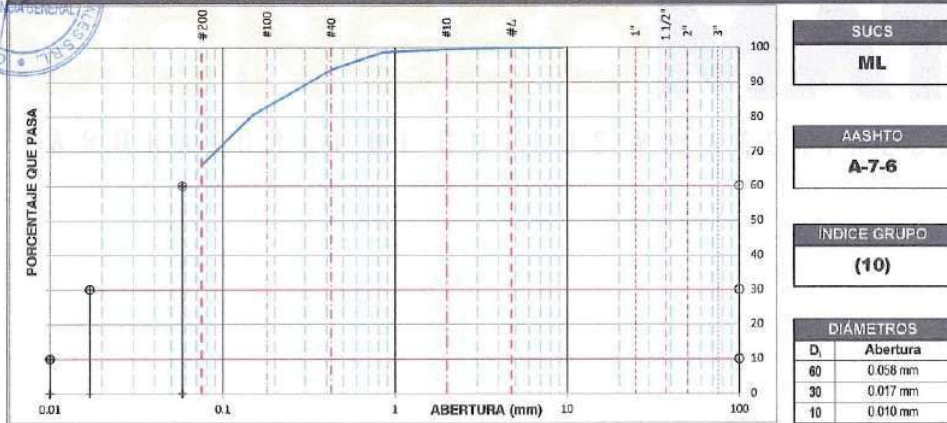
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 02-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 02-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		DESCRIPCIÓN	VALOR
	DENOMINACIÓN	(mm)	PESO (g)	%	ACUMULADO (%)			
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		GENERALES Peso muestra seca: 1,250 g Peso muestra lavada y seca: 429 g Finos equiv. <#4: 100.0% Grava usada: 0.0% Fino ensayado < #4: 1,250 g Frc. equiv. < #200: 66.2% TIPO DE TAMIZADO: MANUAL TAMANO MAXIMO: #4 COEFICIENTES Uniformidad (Cu): 5.800 Curvatura (Cc): 0.498 LIMITES DE ATTERBERG DESCRIPCIÓN Limite Líquido (LL): 45.76 Limite Plástico (LP): 28.76 Índice Plástico (IP): 17.02	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	5.8	0.5	99.5			
12	#20	0.850	10.5	0.8	99.7			
13	#40	0.425	64.1	5.1	93.6			
14	#100	0.150	160.7	12.9	80.7			
15	#200	0.075	181.5	14.5	66.2			
16	Fondo	0.075	827.4	66.2				

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dicivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 03-05-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN : CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 21-05-2022
DESCRIPCIÓN : SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 31-05-2022
MUESTRA : 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 03-05-2022
TRAMO : AVENIDA TINTAYA
COORDENADA : E : 380853.70
N : 8285499.34

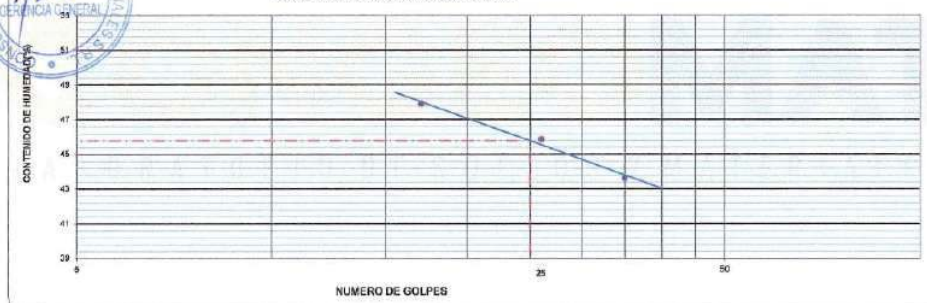
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-20	C-16	C-01	
N° CAPSULA	ID	C-20	C-16	C-01	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	33.35	32.09	32.96	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	29.35	28.15	28.68	-
PESO DE AGUA	(g)	4.00	3.94	4.28	-
PESO DE LA TARA	(g)	21.00	19.56	19.87	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.35	8.59	9.81	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	47.90	45.87	43.63	-
NUMERO DE GOLPES		17	26	35	-

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		T-02	T-08		PROMEDIO
N° TARRO	ID	T-02	T-08	-	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	23.80	24.11	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	21.85	22.87	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)	17.85	18.56	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)	1.15	1.24	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	4.00	4.31	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	28.75	28.77	-	28.76

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	45.78
LIMITE PLÁSTICO (%)	28.76
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	17.02

OBSERVACIONES

- La muestra o identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Dhais Tary Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404938

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO **FECHA:** 29-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02 **FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:** 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 27-05-2022

MUESTRA: 01 **FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO:** 29-05-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA **COORDENADA:** E : 380853.70
N : 8285499.34

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	80.25	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	342.63	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	316.40	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	26.23	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	226.15	--	--
6	Humedad	%	11.6	--	--
7	Humedad Promedio	%	11.6		

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Pariahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Dhianis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 04-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 02-06-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380853.70

N : 8285499.34

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA : 25
NÚMERO DE CAPAS : 5

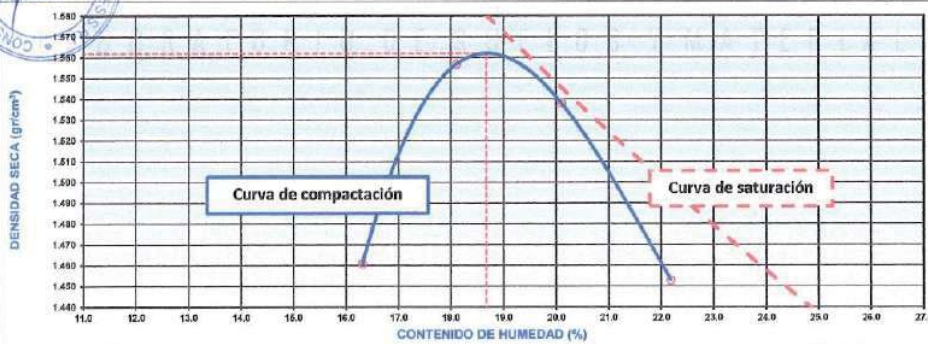
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5643	5795	5803	5725
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1845	1997	2005	1927
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.699	1.839	1.847	1.775
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)	91.2	97.2	96.0	90.7
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.461	1.557	1.538	1.453

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE Nº	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	379.8	668.4	479.4	459.6
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	326.5	481.3	399.2	376.2
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	53.3	87.2	80.2	83.5
PESO DE SUELO SECO (gr)	326.5	481.3	399.2	376.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.31	18.11	20.10	22.19

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.562	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	18.67
GRAVEDAD ESPECÍFICA (gr/cm ³)	2.242	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)	97.5

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Fery Paríayma Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dionis Yary Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210652

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACION QUIMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CALCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 10-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:	SUCS	ML	AASHTO	A-7-6	PROCTOR	HO=10.67	PUSM=1.562	N°CAPAS	5
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES MOLDE12	26 GOLPES MOLDE06	55 GOLPES MOLDE03				

DENSIDAD

N	CONDICIÓN DE HUMEDAD	UND	Normal		Saturado		Normal		Saturado	
			g	cc	g	cc	g	cc	g	cc
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,590	11,764	11,503	11,611	11,662	11,946		
2	Peso del molde	g	7,948	7,948	7,980	7,900	7,914	7,914		
3	Volumen del molde REG.	cc	2,109	2,109	1,985	1,985	2,124	2,124		
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	3,642	3,816	3,523	3,631	3,948	4,032		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.73	1.81	1.77	1.83	1.85	1.90		
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	537.0	613.0	599.3	447.0	571.4	535.0		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	452.3	491.7	504.8	364.2	481.7	439.7		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	84.7	121.3	94.5	82.8	89.7	95.3		
10	Peso de la capsula	g								
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	452.3	491.7	504.8	364.2	481.7	439.7		
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	18.73	24.67	18.72	22.73	18.62	21.67		
13	Densidad seca, [5]/(1+([12]/100))	g/cc	1.465	1.451	1.495	1.490	1.507	1.500		

PENETRACIÓN

CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)			
	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
STANDARD							
Area del pistón:							
28.42 cm ²	0.00	0	0	0		0	
	0.025	9	18	36	8	17	35
	0.050	26	37	59	25	36	58
	0.075	45	49	84	44	46	83
70.5 kg-f/cm ²	0.100	61	74	102	60	61*	73
	0.150	83	91	136	82	90	101
105.7 kg-f/cm ²	0.200	100	118	168	99	100*	117
	0.250	115	141	190	114	117*	140
	0.300	120	156	214	119	119*	154
	0.400	141	166	256	140	140*	165
	0.500	154	190	284	153	153*	189

10 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: X² + 1.0000000 X - 0.750700

EXPANSION

TIEMPO		LECTURA DIAL (Div): 0.001"			ALTURAS				
Fecha	Hora	(hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%
05/06/22	13:50:00 p.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
07/06/22	13:50:00 p.m.	46	116.00	112.00	105.00	3.00	2.57%	2.84	2.44%
09/06/22	13:50:00 p.m.	96	140.00	137.00	130.00	3.55	3.05%	3.46	2.98%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR	CBR FINAL		
Densidad Seca prom.	1.45	1.49	1.56	Humedad óptima	18.67%	Penetración	0.1"
Penetración: 0.1"	4.2	4.3	6.8	MDS	1.562	100% MDS	6.8
Penetración: 0.2"	4.7	5.5	7.6	95% de la MDS	1.484	95% MDS	4.7

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Enciso Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

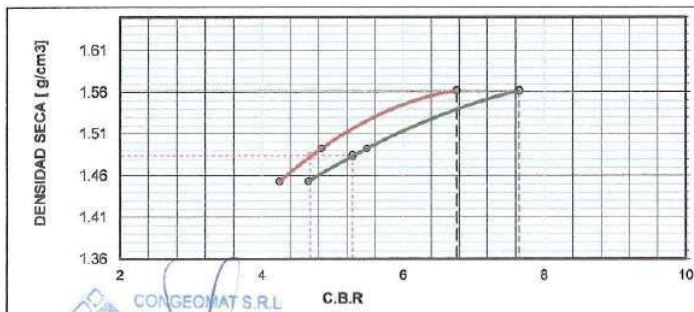
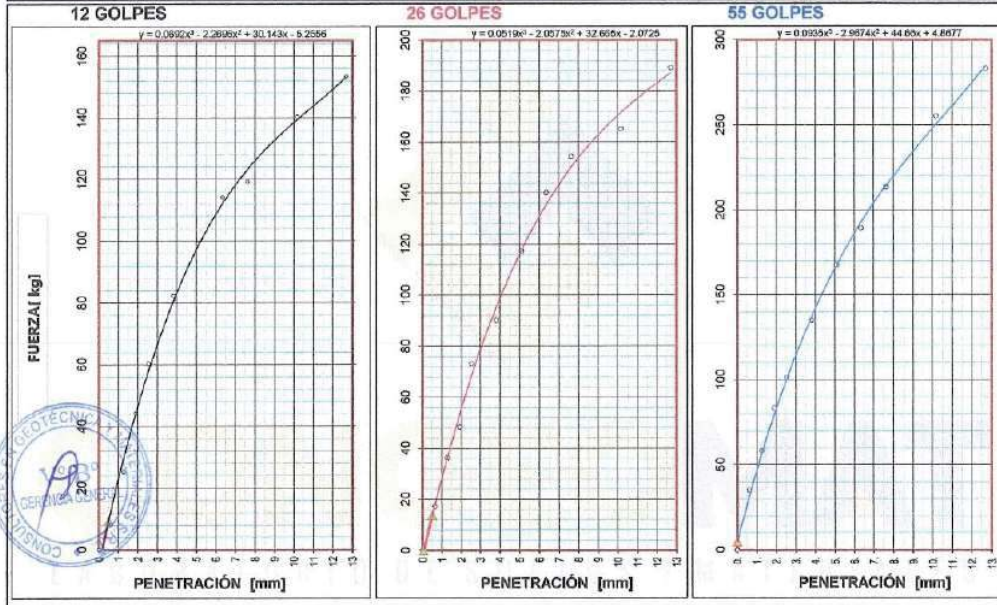
REGISTRO: C - 2022 - 180
FECHA: 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05-06-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8265499.34

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.56
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	6.8
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	7.6
95% MDS	1.48
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	4.7
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	5.3

LEYENDA

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dheivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

FECHA: 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 27-05-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380853.70

N : 8285499.34

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	11.6	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	ML	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-7-6	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(10)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	33.80	--
7	Porcentaje de Finos	%	66.20	--
8	Limite líquido	%	45.78	--
9	Limite plástico	%	28.76	--
10	Índice de plasticidad	%	17.02	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/ft ³	97.5	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.562	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	18.67	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	6.80	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	4.70	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Parichagua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Dhevis Yury Jara Vilela
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

✉ congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO - PERÚ
2022**

CALICATA 02

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) +
2.5% CLORURO
DE SODIO +
2.5% OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 02-06-2022

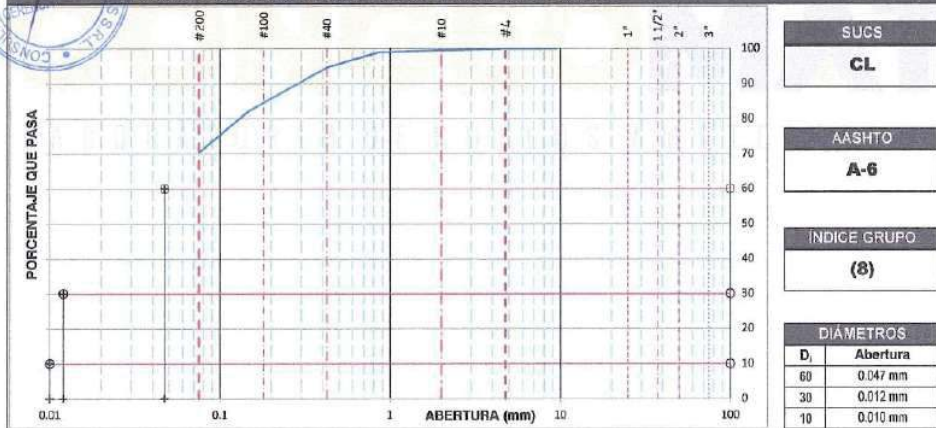
DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 02-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853 70
N : 8285499.34

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	DENOMINACIÓN	ASTM (mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0			
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	6.4	0.4	99.6			
12	#20	0.850	8.5	0.6	99.0			
13	#40	0.425	64.7	4.3	94.7			
14	#100	0.150	182.2	12.1	82.5			
15	#200	0.075	182.4	12.2	70.4			
16	Fondo	0.075	1,055.8	70.4				

RESUMEN	
DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	1,500 g
Peso muestra lavada y seca	444 g
Finos equiv. <#4	100.0%
Grava usada	0.0%
Fino ensayado < #4	1,500 g
Frac. equiv. <#200	70.4%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	#4
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	4.700
Curvatura (Cc)	0.306
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Limite Líquido (LL)	35.81
Limite Plástico (LP)	23.46
Indice Plástico (IP)	12.35

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Pariahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dicivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 03-06-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 31-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 360863.70
N : 8285499.34

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
	ID	C-03	C-12	C-05
Nº CAPSULA				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	32.20	37.02	36.15
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	29.22	32.64	31.08
PESO DE AGUA	(g)	4.04	4.38	4.07
PESO DE LA TARA	(g)	18.59	20.44	19.09
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.64	12.20	12.00
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	37.97	35.90	33.92
NUMERO DE GOLPES		16	26	36

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
	ID	T-14	T-17		
Nº TARRO					
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	23.83	26.00		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	23.00	26.03		
PESO DE LA TARA	(g)	10.05	20.85		
PESO DEL AGUA	(g)	0.93	0.97		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	3.95	4.15		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.54	23.37		23.46

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	35.81
LIMITE PLÁSTICO (%)	23.46
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	12.35

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Geobis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO REGISTRO : C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH, RUIZ COA, EDER ARTURO FECHA : 29-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CÁLCICO FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 27-05-2022

MUESTRA: 01 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 29-05-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	95.45	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	393.02	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	365.23	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	27.79	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	269.78	--	--
6	Humedad	%	10.3	--	--
7	Humedad Promedio	%	10.3		

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Enchevis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210882

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO : C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

FECHA : 04-08-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CÁLCICO

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 02-06-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380853.70

N : 8285499.34

COMPACTACIÓN

METODO DE COMPACTACIÓN : "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25
NUMERO DE CAPAS : 5

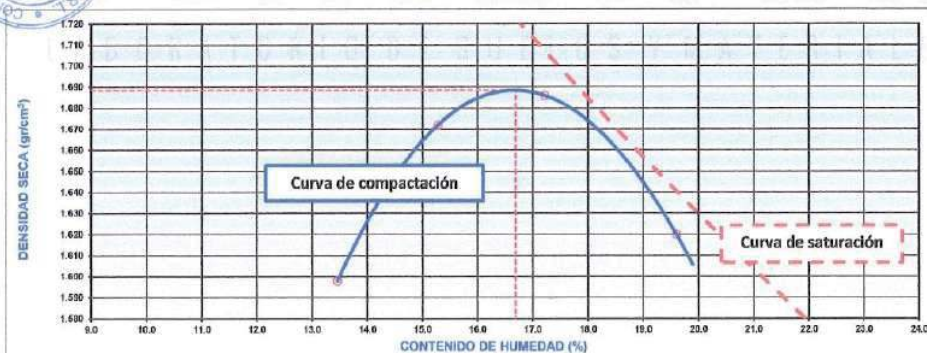
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5767	5891	5944	5902
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HUMEDO (gr)	1969	2093	2146	2104
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)	1.814	1.928	1.977	1.938
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)	99.8	104.4	105.3	101.1
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.598	1.672	1.686	1.620

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr)	446.6	463.1	461.6	648.6
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	392.7	401.7	385.3	642.3
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	52.9	61.4	66.3	106.3
PESO DE SUELO SECO (gr)	392.7	401.7	385.3	542.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.46	15.28	17.22	19.60

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.689	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.69
GRAVEDAD ESPECIFICA (gr/cm ³)	2.418	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)	105.4

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paracahua Tintaya
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Diana Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN: SUCS CL AASHTO A-6 PROCTOR HO=16.69 PUSM=1.699 N°CAPAS 5

N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES MOLDE04		26 GOLPES MOLDE06		56 GOLPES MOLDE09	
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
DENSIDAD								
Condición de humedad			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,905	12,043	12,004	12,127	11,986	12,055
2	Peso del molde	g	8,074	8,074	8,005	8,006	7,830	7,830
3	Volumen del molde REG.	cc	2,133	2,133	2,103	2,103	2,114	2,114
4	Peso suelo húmedo [1]-[2]	g	3,831	3,969	3,999	4,121	4,156	4,255
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.80	1.86	1.90	1.96	1.97	2.01
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	427.0	586.0	578.9	608.0	480.5	463.0
8	Peso del suelo seco + capsula	g	365.3	482.5	495.6	502.7	411.7	388.4
9	Peso de agua, [7]-[8]	g	61.7	103.5	83.3	105.3	68.8	74.6
10	Peso de la capsula	g						
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	365.3	482.5	495.6	502.7	411.7	388.4
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	16.90	21.45	16.80	20.95	16.71	19.21
13	Densidad seca, [5]/(1-[12]/100)	g/cc	1.536	1.532	1.628	1.620	1.684	1.688

PENETRACIÓN

ESTÁNDAR	CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)					
		12 GOLPES	26 GOLPES	56 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón:	0.000	0	0	0						
20.42 cm ²	0.025	36	72	112	35		71		111	
	0.050	74	107	219	73		106		219	
	0.075	84	171	275	83		170		274	
70.5 kg-f/cm ²	0.100	110	245	385	109	109*	244	223*	354	356*
	0.150	145	278	496	144		277		495	
105.7 kg-f/cm ²	0.200	189	417	586	188	182*	416	384*	585	602*
	0.250	217	429	684	216		428		683	
	0.300	244	516	785	243		515		784	
	0.400	305	596	856	304		595		855	
	0.500	361	722	925	360		721		924	

19 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO EQUACIÓN: X² + 1.0090000 X - 0.760700

EXPANSIÓN

TIEMPO		LECTURA DIALOMÍ: 0.001"			ALTURAS						
Fecha	Hora	(Hrs)	12 GOLPES	26 GOLPES	56 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
05/09/22	14:10:00 p.m	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
07/09/22	14:10:00 p.m	48	60.00	54.00	47.00	1.52	1.31%	1.37	1.18%	1.19	1.02%
09/09/22	14:10:00 p.m	96	60.00	71.00	67.00	2.03	1.74%	1.80	1.55%	1.70	1.45%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	56 GOLPES	PROCTOR	CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.53	1.62	1.69	Humedad óptima	16.69%	
Penetración: 0.1"	7.3	15.6	24.9	MDS	1.685	100% MDS
Penetración: 0.2"	8.5	17.8	27.9	95 % de la MDS	1.604	95 % MDS

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paracahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
Ing. Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



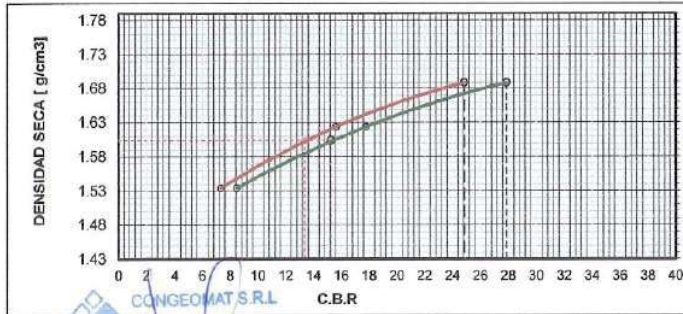
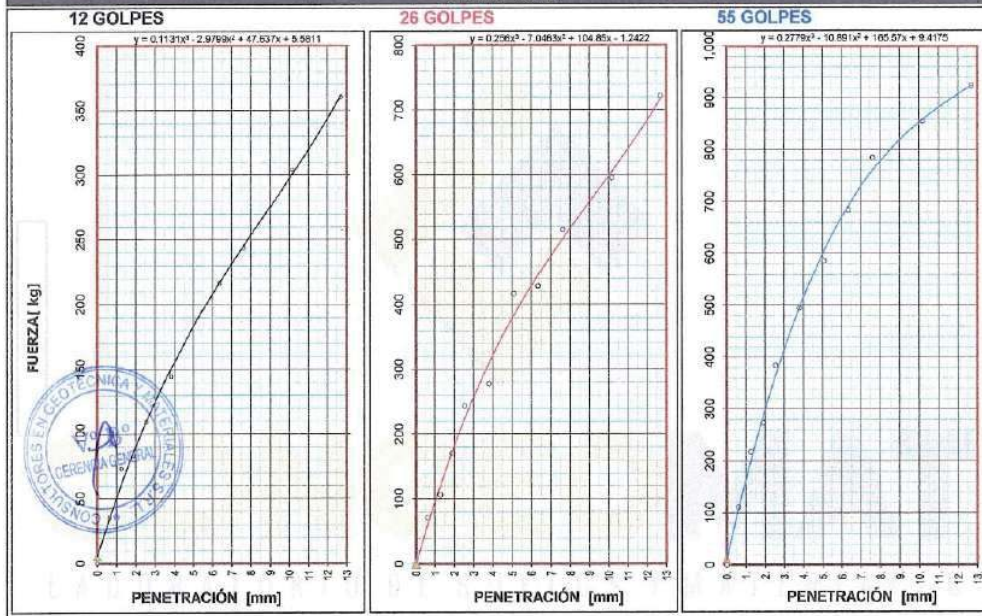
DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05-06-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8286499.34

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.69
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	24.9
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	27.9
95% MDS	1.60
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	13.3
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	15.3

LEYENDA


John Percy Paricalhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Dúlcis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CALCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
LUGAR : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO +2.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 27-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380953.70
N : 8285499.34

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	10.3	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	CL	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-6	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(8)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	--
6	Porcentaje de Arena	%	29.60	--
7	Porcentaje de Finos	%	70.40	--
8	Limite líquido	%	35.81	--
9	Limite plástico	%	23.46	--
10	Indice de plasticidad	%	12.35	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/ft ³	105.4	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.689	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	16.69	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	24.9	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	13.3	--

OBSERVACIONES


- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Pancahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Director Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

 **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.**
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20506413253





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO - PERÚ
2022**

CALICATA 02

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) + 5%
CLORURO DE
SODIO + 5%
OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

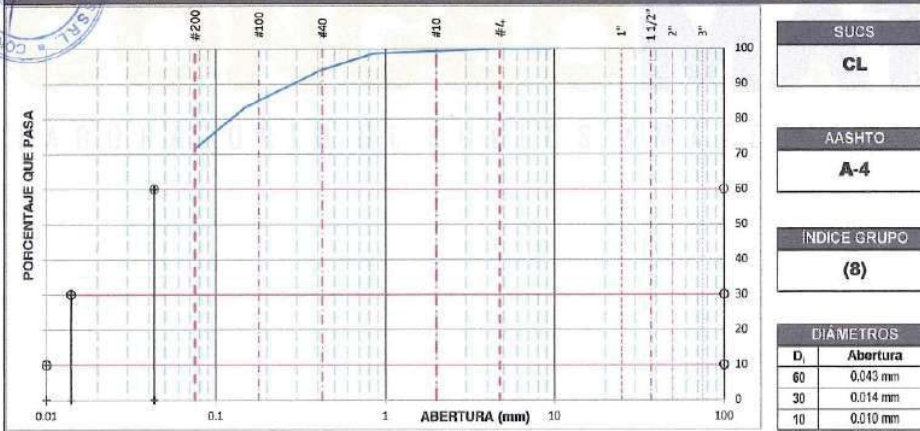
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 02-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 02-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	DENOMINACIÓN	ASTM	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		GENERALES Peso muestra seca: 1,400 g Peso muestra lavada y seca: 399 g Fines eq. < #4: 100.0% 1,400 g Grava usada: 0.0% 0 g Fines ensayado < #4: 1,400 g Fines eq. < #200: 71.5% 1,021 g TIPO DE TAMIZADO: MANUAL TAMAÑO MÁXIMO: #4 COEFICIENTES Uniformidad (Cu): 4.300 Curvatura (Cc): 0.456 LÍMITES DE ATTERBERG DESCRIPCIÓN Límite Líquido (LL): 30.51 Límite Plástico (LP): 22.19 Índice Plástico (IP): 8.32	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	18.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	9.1	0.7	99.3			
12	#20	0.850	11.0	0.8	98.6			
13	#40	0.425	62.4	4.5	94.1			
14	#100	0.150	150.1	10.7	83.4			
15	#200	0.075	166.3	11.9	71.5			
16	Fondo	0.075	1,001.1	71.5				

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Pery Parichua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Gustavo Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 03-06-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO +5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 31-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

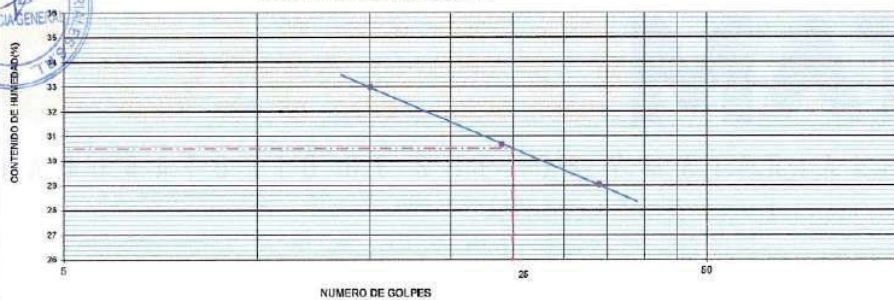
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-21	C-22	C-24	
N° CAPSULA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	36.97	35.78	37.89	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	31.84	31.55	33.67	-
PESO DE AGUA	(g)	4.23	3.83	4.13	-
PESO DE LA TARA	(g)	19.02	19.46	19.45	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	12.82	12.49	14.22	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	33.00	30.56	29.04	-
NUMERO DE GOLPES		16	24	34	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		T-04	T-06		PROMEDIO
N° TARRO	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	24.94	25.73		-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	23.90	24.51		-
PESO DE LA TARA	(g.)	19.53	19.58		-
PESO DEL AGUA	(g.)	0.68	1.12		-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	4.43	5.03		-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	22.12	22.27		22.19

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	30.51
LIMITE PLÁSTICO (%)	22.19
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.32

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Dheins Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
MTC E 108:2016

Código : F-016
Versión : 3.0
Aprobado : ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 29-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 6% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 27-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 29-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	89.34	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	495.92	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	462.35	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	33.57	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	373.01	--	--
6	Humedad	%	9.0	--	--
7	Humedad Promedio	%	9.0		

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parcahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Edwin Yary Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210562

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 04-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: GALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO +5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 02-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

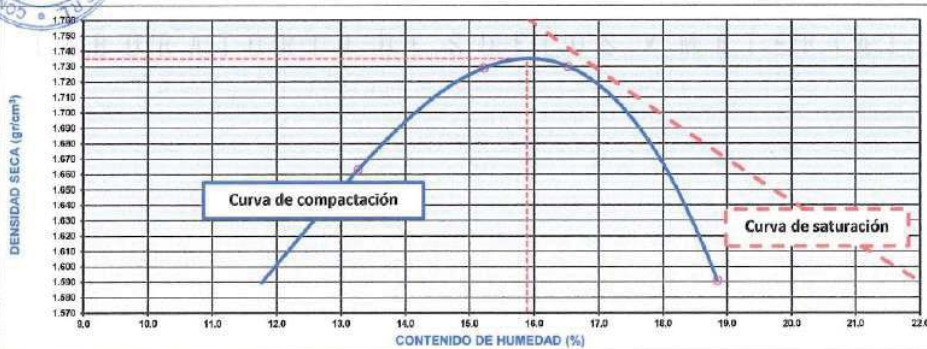
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
NUMERO DE ENSAYO		1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		5943	5961	5986	5851
PESO DE MOLDE (gr)		3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		2045	2163	2188	2053
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)		1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)		1.894	1.992	2.015	1.891
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)		103.8	107.9	108.0	99.3
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.685	1.729	1.730	1.591

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		413.7	555.1	644.3	549.5
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		365.3	481.8	552.9	462.4
PESO DE LA TARA (gr)					
PESO DE AGUA (gr)		48.4	73.4	91.4	87.2
PESO DE SUELO SECO (gr)		365.3	481.8	552.9	462.4
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		13.26	15.23	16.52	18.85
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.735	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		15.89
GRAVEDAD ESPECÍFICA (gr/cm ³)		2.446	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)		108.3

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Perry Parichagua Tintaya
T.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Encavis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997184766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C-2022-190
FECHA: 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05-06-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
COORDENADA: E: 380853.70
N: 8285499.34

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:		SUCS	CL	AASHTO	A-4	PROCTOR	HC=15.69	PUSM=1.735	N°CAPAS	5
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		26 GOLPES		55 GOLPES			
			MOLDE02		MOLDE01		MOLDE07			
DENSIDAD										
Condición de humedad			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11.871	11.998	12.102	12.187	12.211	12.288	12.211	12.288
2	Peso del molde	g	7.953	7.963	7.951	7.951	8.030	8.030	8.030	8.030
3	Volumen del molde REG.	cc	2.116	2.116	2.136	2.136	2.086	2.086	2.086	2.086
4	Peso suelo húmedo, [1]/[2]	g	3.908	4.033	4.141	4.226	4.181	4.258	4.181	4.258
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.85	1.91	1.94	1.98	2.00	2.04	2.00	2.04
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	423.0	538.0	628.8	668.0	547.1	525.0	547.1	525.0
8	Peso del suelo seco + capsula	g	365.3	451.3	542.6	594.6	472.2	447.3	472.2	447.3
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	57.7	86.7	86.2	73.4	75.0	77.7	75.0	77.7
10	Peso de la capsula	g								
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	365.3	451.3	542.6	594.6	472.2	447.3	472.2	447.3
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	15.80	19.22	15.88	18.50	16.87	17.37	16.87	17.37
13	Densidad seca, [5]/([1+12]/100)	g/cc	1.595	1.569	1.673	1.668	1.730	1.739	1.730	1.739

PENETRACIÓN

STANDARD	CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)					
		12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón:	0.000	0	0	0	0		0		0	
20.42 cm ²	0.025	97	114	181	96		113		160	
	0.050	185	254	448	184		253		447	
	0.075	280	344	574	279		343		573	
70.5 kg-f/cm ²	0.100	330	457	719	329	312*	456	438*	719	673*
	0.150	418	586	860	414		585		859	
105.7 kg-f/cm ²	0.200	494	708	1.120	493	496*	707	719*	1.119	1.118*
	0.250	549	818	1.268	548		817		1.267	
	0.300	610	893	1.452	609		892		1.451	
	0.400	729	995	1.616	728		995		1.615	
	0.500	820	1.075	1.800	819		1.074		1.799	

10 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: $X^2 + 1.0600000 X - 0.780700$

EXPANSIÓN

TIEMPO		LECTURA DIAL (mm): 0.001"			ALTURAS					
Fecha	Hora	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
05/06/22	14:30:00 p.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
07/06/22	14:30:00 p.m.	46	42.00	39.00	33.00	1.07	0.91%	0.99	0.85%	0.84
09/06/22	14:30:00 p.m.	95	55.00	46.00	35.00	1.40	1.20%	1.17	1.00%	0.89

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.60	1.67	1.74	Humedad óptima	15.80%	Penetración	0.1"
Penetración: 0.1"	21.7	30.5	46.8	MDS	1.735	100% MDS	46.8
Penetración: 0.2"	23.1	33.3	51.8	95 % de la MDS	1.648	95 % MDS	26.7

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Parichahua Tintaya
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Dhevis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210692

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



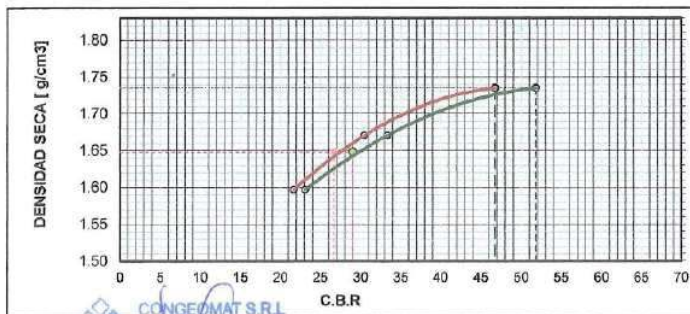
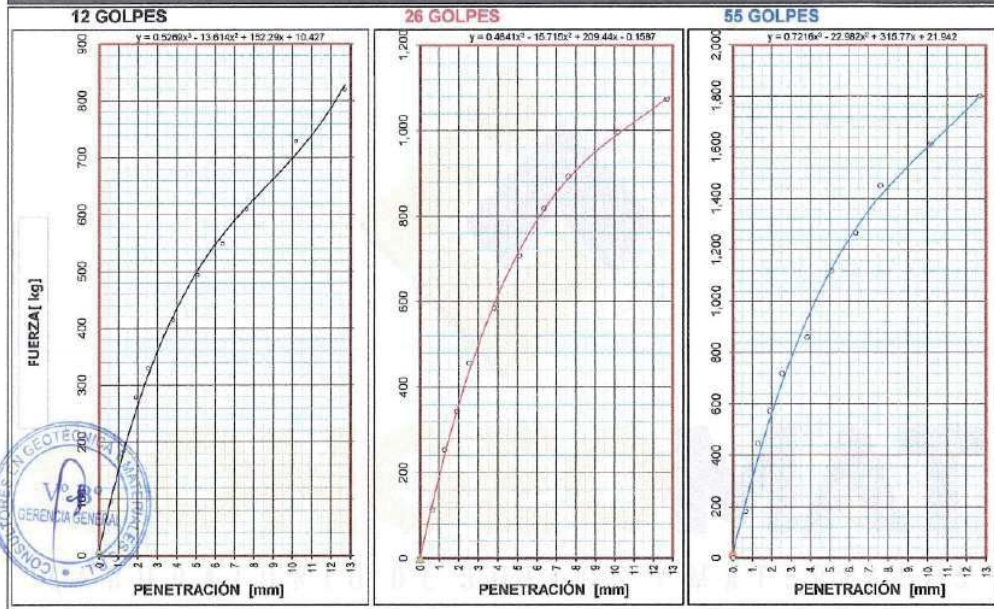
DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** C - 2022 - 190
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO **FECHA:** 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02 **FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:** 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% OXIDO CÁLCICO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 05-06-2022
MUESTRA: 01 **FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO:** 10-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA **COORDENADA:** E : 360853.70
N : 8285499.34

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.74
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	46.8
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	51.8

95% MDS	1.65
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	28.7
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	29.0

LEYENDA

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dianelis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 27-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285496.34

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	9.0	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	CL	ARCILLA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-4	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(8)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	28.50	--
7	Porcentaje de Finos	%	71.50	--
8	Límite líquido	%	30.51	--
9	Límite plástico	%	22.19	--
10	Índice de plasticidad	%	8.32	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/pie ³	108.3	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.735	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	15.89	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	46.8	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	26.7	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Enciso Vury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO - PERÚ
2022**

CALICATA 02

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) +
7.5% CLORURO
DE SODIO +
7.5% OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 02-06-2022

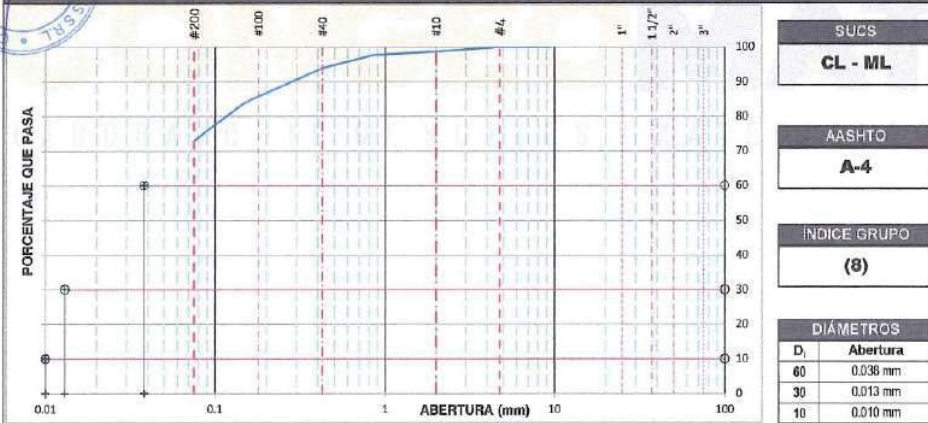
DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 02-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

TAMIZADO					RESUMEN			
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		Peso muestra seca	1,470 g
2	3"	75.000	0	0.0	100.0		Peso muestra lavada y seca	397 g
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0		Finos equiv. <#4	1,470 g
4	2"	50.000	0	0.0	100.0		Grava usada <#4	0 g
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0		Fino ensayado <#4	1,470 g
6	1"	25.000	0	0.0	100.0		Frac. equiv. <#200	1,073 g
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	16.7	1.3	98.7			
12	#20	0.850	13.2	0.9	97.8			
13	#40	0.425	55.9	3.8	94.0			
14	#100	0.150	146.1	9.9	84.1			
15	#200	0.075	163.7	11.1	73.0			
16	Fondo	0.075	1,072.4	73.0				

DESCRIPCIÓN		VALOR
GENERALES		
Peso muestra seca		1,470 g
Peso muestra lavada y seca		397 g
Finos equiv. <#4		100.0%
Grava usada <#4		0.0%
Fino ensayado <#4		1,470 g
Frac. equiv. <#200		75.0%
TIPO DE TAMIZADO		MANUAL
TAMANO MÁXIMO		#4
COEFICIENTES		
Uniformidad (Cu)		3.800
Curvatura (Cc)		0.445
LIMITES DE ATTERBERG		
DESCRIPCIÓN		
Limite Líquido (LL)		27.89
Limite Plástico (LP)		21.39
Indice Plástico (PI)		6.50

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parikahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Encluis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 03-06-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 31-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 03-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

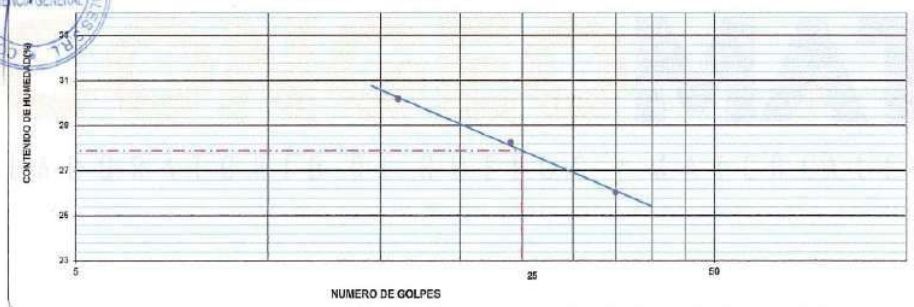
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-07	C-09	C-11	
Nº CAPSULA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	37.82	39.69	40.68	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	33.79	35.84	36.79	-
PESO DE AGUA	(g)	4.12	4.05	3.89	-
PESO DE LA TARA	(g)	20.05	21.50	21.85	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	13.05	14.24	14.94	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	30.18	28.24	26.04	-
NUMERO DE GOLPES		15	24	35	-

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
		T-10	T-13		
Nº TARRO	ID				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	27.69	27.79	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	20.85	20.38	-	-
PESO DE LA TARA	(g)	22.08	19.89	-	-
PESO DEL AGUA	(g)	1.04	1.41	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	4.87	6.69	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	21.36	21.43	-	21.39

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	27.89
LIMITE PLÁSTICO (%)	21.39
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.50

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
[Firma]
John Percy Paticahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
[Firma]
Dheia Tury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP: N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Esta prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO REGISTRO: C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO FECHA: 29-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 27-05-2022

MUESTRA: 01 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 29-05-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	93.47	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	371.82	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	352.64	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	19.18	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	259.17	--	--
6	Humedad	%	7.4	--	--
7	Humedad Promedio	%	7.4		

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Dhevis Jara Vilela
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20605413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO : C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

FECHA : 04-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 02-06-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 04-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380853.70

N : 8285499.34

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NUMERO DE CAPAS	:	5

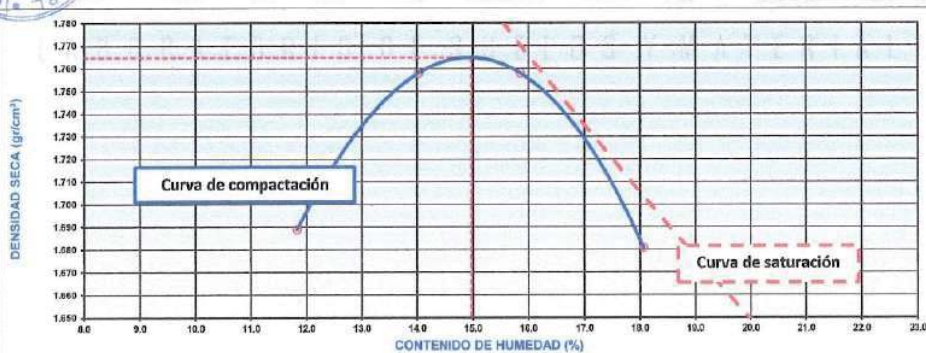
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5849	5974	6009	6063
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	2051	2176	2211	2155
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.869	2.004	2.036	1.985
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)	105.4	109.7	109.7	104.9
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.689	1.758	1.768	1.681

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE Nº	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	408.5	462.0	500.6	619.5
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	365.3	405.2	432.1	524.7
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	43.2	56.8	68.5	94.8
PESO DE SUELO SECO (gr)	385.3	405.2	432.1	524.7
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.83	14.02	15.85	18.06

MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.765	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.97
GRAVEDAD ESPECIFICA (gr/cm ³)	2.461	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)	110.2

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dhais Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Tel.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 961404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
 UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
 SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
 REGISTRO: C - 2022 - 190
 FECHA: 09-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
 DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% ÓXIDO CÁLCICO
 MUESTRA: 01
 TRAMO: AVENIDA TINTAYA
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05-06-2022
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
 COORDENADA: E : 380853.70
 N : 8285499.34

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN: SUCS CL - ML AASHTO A-4 PROCTOR HO-14.97 PUSM-1.765 N°CAPAS 5

N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES MOLDE08	25 GOLPES MOLDE11	55 GOLPES MOLDE10
---	-------------	-----	-------------------	-------------------	-------------------

DENSIDAD

N	DESCRIPCIÓN	UND	Normal		Saturado	
			12 GOLPES	25 GOLPES	12 GOLPES	25 GOLPES
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,825	11,934	12,146	12,244
2	Peso del molde	g	7,963	7,963	8,062	8,062
3	Volumen del molde REG:	cc	2,107	2,107	2,106	2,110
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	3,862	3,971	4,084	4,182
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1,83	1,86	1,94	1,99
6	Id. Capsula	-	SN	SN	SN	SN
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	605,0	472,0	454,7	601,0
8	Peso del suelo seco + capsula	g	526,3	401,6	395,5	514,1
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	78,7	70,3	59,2	86,9
10	Peso de la capsula	g				
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	526,3	401,6	395,5	514,1
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	14,94	17,49	14,98	16,91
13	Densidad seca, [5]/([1]+[12]/100)	g/cc	1,595	1,604	1,687	1,699

PENETRACIÓN

STANDARD	CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)			
		12 GOLPES	25 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
0.000	Area del pistón:	0	0	0	0			
0.025	20.42 cm ²	87	82	125	86		81	124
0.050		140	239	342	139		238	341
0.075		158	289	447	157		288	446
0.100	70.5 kg-f/cm ²	180	375	502	179	179*	375	501
0.150		245	410	680	244		409	679
0.200	105.7 kg-f/cm ²	306	565	894	305	296*	564	893
0.250		350	636	962	349		635	961
0.300		389	718	1,010	388		717	1,009
0.400		452	857	1,089	451		856	1,088
0.500		532	1,066	1,248	531		1,065	1,247

19 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: X²+ 1.0000000 X -0.760700

EXPANSIÓN

TIEMPO	Fecha	Hora	LECTURA DIAL(Div): 0.001"			ALTURAS			
			12 GOLPES	25 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%
05/06/22	15:00:00 p.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
07/06/22	15:00:00 p.m.	48	25.00	19.00	16.00	0.64	0.54%	0.46	0.41%
09/06/22	15:00:00 p.m.	96	33.00	26.00	22.00	0.84	0.72%	0.66	0.57%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	25 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR	Humedad óptima	Penetración	CBR FINAL
Densidad Seca prom.	1.60	1.69	1.76	MDS	14.97%	0.1"	0.2"
Penetración: 0.1"	12.4	23.6	38.0	MDS	1.765	100% MDS	38.0
Penetración: 0.2"	13.7	25.8	39.6	95% de la MDS	1.577	95% MDS	21.3

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Parichua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Erick Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

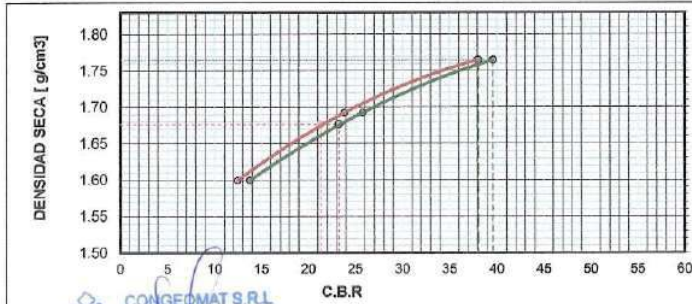
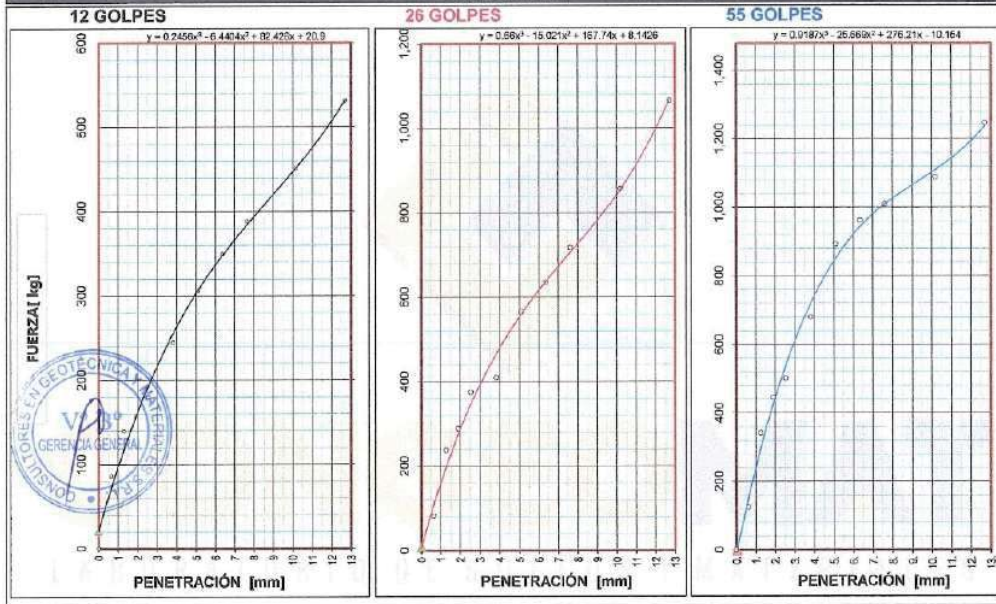
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 10-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 02
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 05-06-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS	
100% MDS	1.76
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	38.0
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	39.6
95% MDS	1.68
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	21.3
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	23.2

LEYENDA

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parícutua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Dámaso Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 09-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALIGATA 02
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 27-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380853.70
N : 8285499.34

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	7.4	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	CL - ML	ARCILLA LIMOSA DE BAJA PLASTICIDAD CON ARENA
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-4	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(8)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	27.00	--
7	Porcentaje de Finos	%	73.00	--
8	Límite líquido	%	27.89	--
9	Límite plástico	%	21.39	--
10	Índice de plasticidad	%	6.50	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/pie ³	110.2	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.765	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	14.97	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	38.0	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	21.3	--



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TÉC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Doris Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

CALICATA 03

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON)**

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

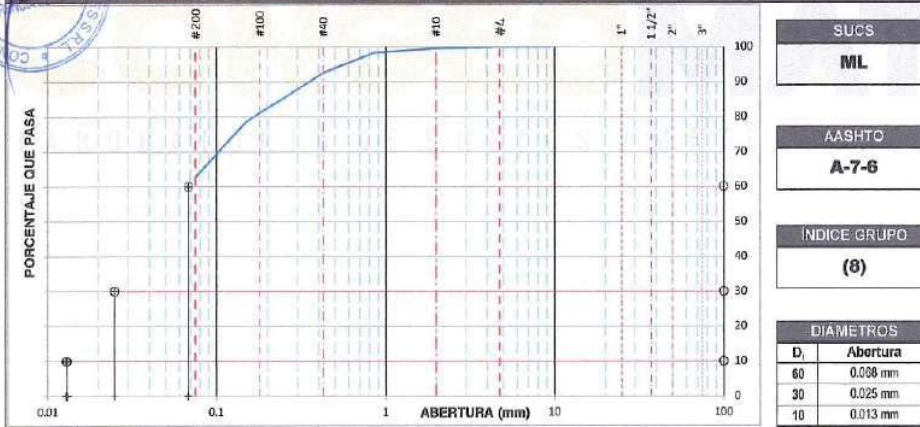
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 09-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 06-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 09-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

TAMIZADO					RESUMEN			
N	TAMIZ DENOMINACIÓN		RETENIDO		PASANTE ACUMULADO (%) SUELO	DESCRIPCIÓN	VALOR	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%				
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0	Peso muestra seca	1,280 g	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0	Peso muestra lavada y seca	476 g	
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0	Finos equiv. <#4:	100.0%	1,280 g
4	2"	50.000	0	0.0	100.0	Grava usada	0.0%	0 g
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0	Finos ensayado < #4	62.8%	1,280 g
6	1"	25.000	0	0.0	100.0	Frac. equiv. < #200	62.8%	804 g
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0	TIPO DE TAMIZADO MANUAL		
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0	TAMANO MAXIMO #4		
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0	COEFICIENTES		
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0	Uniformidad (Cu)	5.231	
11	#10	2.000	4.3	0.3	99.7	Curvatura (Cc)	0.707	
12	#20	0.850	16.8	1.3	98.4			
13	#40	0.425	72.9	5.7	92.7			
14	#100	0.150	177.9	13.9	78.5			
15	#200	0.075	204.7	16.0	82.8			
16	Fondo	0.075	803.4	62.8				
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Pajuelo Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dicelis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 10-06-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 07-06-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-10	C-12	C-15	
Nº CAPSULA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	37.29	33.42	33.32	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	28.24	20.46	20.18	-
PESO DE AGUA	(g)	4.05	3.97	4.14	-
PESO DE LA TARA	(g)	19.33	20.44	19.56	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	9.91	9.01	9.62	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	45.45	44.06	43.04	-
NUMERO DE GOLPES		16	26	35	-

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				PROMEDIO
		T-01	T-09			
Nº TARRO	ID					
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	21.71	25.88	-	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	20.76	24.71	-	-	-
PESO DE LA TARA	(g)	17.50	21.40	-	-	-
PESO DEL AGUA	(g)	0.95	0.97	-	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	3.26	3.31	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.14	29.31	-	-	29.22

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	44.11
LIMITE PLÁSTICO (%)	29.22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	14.89

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Porica Jara Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Diego Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
MTC E 108:2016

Código : F-016
Versión : 3.0
Aprobado : ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 01-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 01-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285581.16

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	88.49	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	314.91	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	284.70	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	20.21	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	206.21	--	--
6	Humedad	%	9.8	--	--
7	Humedad Promedio	%	9.8		

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dhennis Yung Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 11-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 09-06-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 11-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380974.51

N : 8285561.16

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN : "A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA : 25
NUMERO DE CAPAS : 5

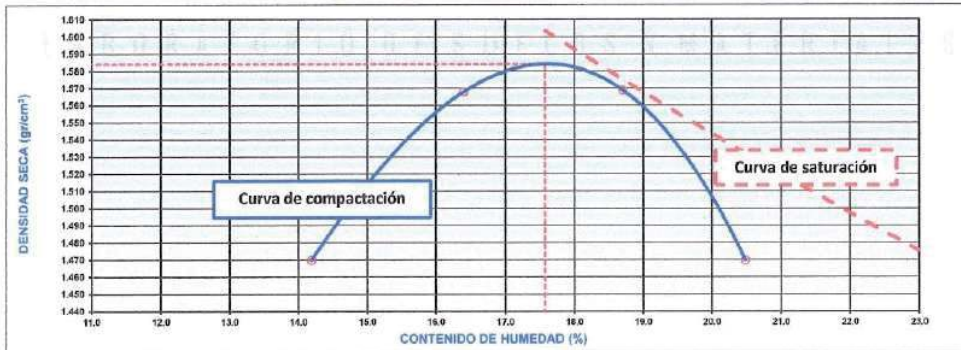
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5620	5779	5820	5721
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1822	1981	2022	1923
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.676	1.825	1.862	1.771
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)	91.8	97.9	97.9	91.8
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.470	1.568	1.569	1.470

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	616.6	596.5	564.2	631.7
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	452.3	512.5	475.3	524.3
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	64.2	84.0	88.9	107.4
PESO DE SUELO SECO (gr)	452.3	512.5	475.3	524.3
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	14.19	16.40	18.70	20.48

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.584	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	17.58
GRAVEDAD ESPECÍFICA (gr/cm ³)	2.233	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)	98.9

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Daniel Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSORTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20806413283



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH, RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:	SUCS	ML	AASHTO	A-7-6	PROCTOR	HO=17.58	PUSH=1.584	N°CAPAS	5
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES				
			MOLDE07	MOLDE06	MOLDE11				
DENSIDAD									
Condición de humedad									
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado	
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,572	11,754	11,754	11,907	11,988	12,094	
2	Peso del molde	g	8,030	8,030	8,006	8,005	8,052	8,062	
3	Volumen del molde REG.	cc	2,085	2,086	2,103	2,103	2,106	2,106	
4	Peso suelo húmedo, [1]-[2]	g	3,542	3,724	3,748	3,901	3,926	4,032	
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1,70	1,79	1,78	1,85	1,86	1,91	
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	618.0	482.0	553.9	562.0	648.3	584.0	
8	Peso del suelo seco + capsula	g	526.3	391.5	471.2	462.4	552.2	491.4	
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	91.7	90.5	82.7	99.6	97.1	102.6	
10	Peso de la capsula	g							
11	Peso del suelo seco, [8]/[10]	g	526.3	391.5	471.2	462.4	552.2	491.4	
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	17.41	23.12	17.55	21.55	17.59	20.89	
13	Densidad seca, [5]/([1]-[12]/100)	g/cc	1,440	1,450	1,516	1,526	1,585	1,584	

PENETRACIÓN

CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)			
	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
ESTÁNDAR							
Área del platón:							
20.42 cm ²	0.025	10	8	24	9	23	
	0.050	24	50	60	23	49	59
	0.075	51	71	75	50	70	74
70.5 kg-f/cm ²	0.100	68	103	120	67	56*	102
	0.150	70	122	156	69	89*	121
105.7 kg-f/cm ²	0.200	90	149	195	89	95*	148
	0.250	107	154	214	106		153
	0.300	132	233	222	131		232
	0.400	151	243	247	150		242
	0.500	175	261	306	174		260

CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: $X^2 + 1.00000000 X - 0.750700$

EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL (mm): 0.001"			ALTURAS					
	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%	mm	%
Fecha Hora (Hrs)									
12/06/22 09:15:00 a.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
14/06/22 08:15:00 a.m.	48	118.00	112.00	105.00	3.00	2.57%	2.84	2.44%	2.67
16/06/22 09:15:00 a.m.	96	140.00	137.00	130.00	3.56	3.05%	3.48	2.98%	3.30

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.45	1.52	1.58	Humedad óptima	17.58%	Penetración	0.1"
Penetración: 0.1"	3.9	6.1	8.4	MDS	1.584		8.4
Penetración: 0.2"	4.4	7.2	8.7	95% de la MDS	1.505		8.7
						95% MDS	5.5
							6.7

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Dhevis Yary Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.P. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



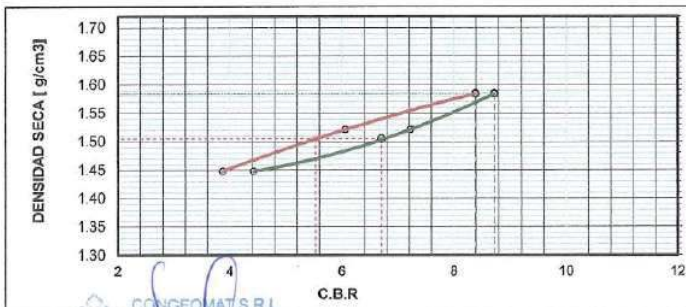
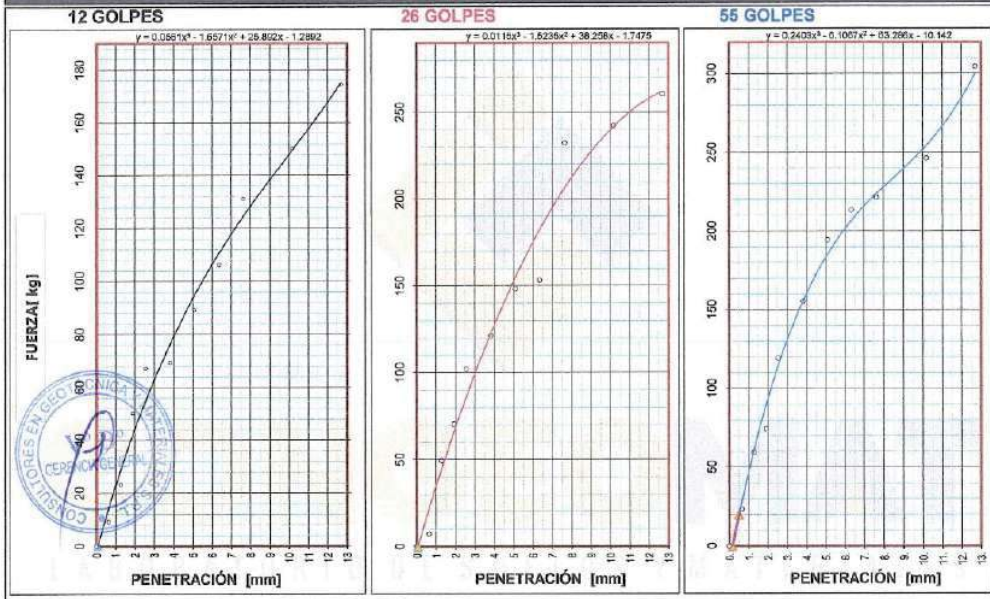
DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACION QUIMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CALCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C-2022-190
FECHA: 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E: 380874.51
N: 8285561.16

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.58
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	8.4
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	8.7
95% MDS	1.50
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	5.6
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	6.7

LEYENDA

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricochua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Enclis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON)
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	9.8	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	ML	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-7-6	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(8)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	37.20	--
7	Porcentaje de Finos	%	62.80	--
8	Límite líquido	%	44.11	--
9	Límite plástico	%	29.22	--
10	Índice de plasticidad	%	14.89	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/plo ³	98.9	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.584	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	17.58	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	8.4	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	5.5	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Yuricahuá Tintayá
TEL. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Enciso Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

✉ congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 406296
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO - PERÚ
2022**

CALICATA 03

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) +
2.5% CLORURO
DE SODIO +
2.5% OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

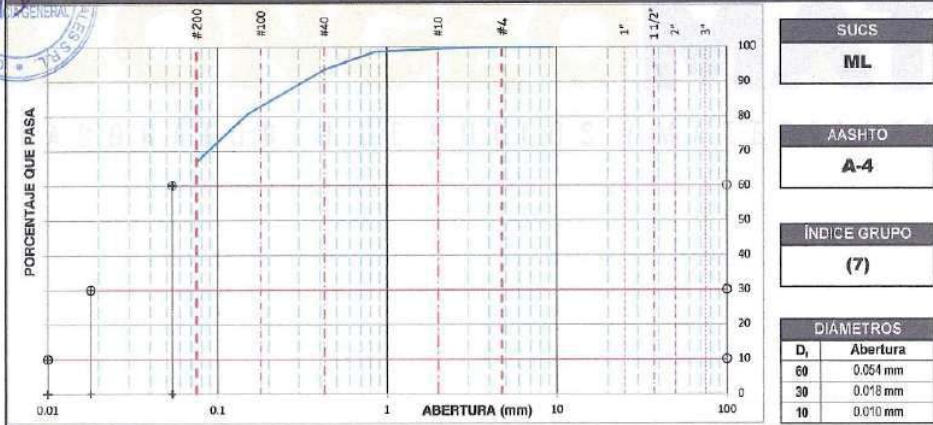
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 09-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO +2.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 06-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 09-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

TAMIZADO					RESUMEN			
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	DENOMINACIÓN		PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	30.000	0	0.0	100.0		GENERALES Peso muestra seca: 1.360 g Peso muestra lavada y seca: 450 g Finos equiv. <#4: 100.0% 1.360 g Grava usada: 0.0% 0 g Fino ensayo < #4: 1.360 g Frac. equiv. < #200: 66.9% 910 g TIPO DE TAMIZADO: MANUAL TAMAÑO MÁXIMO: #4 COEFICIENTES Uniformidad (Cu): 5.400 Curvatura (Cc): 0.800 LÍMITES DE ATTERBERG DESCRIPCIÓN Límite Líquido (LL): 34.95 Límite Plástico (LP): 24.51 Índice Plástico (IP): 10.44	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	53.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	6.6	0.5	99.5			
12	#20	0.850	12.8	0.9	98.6			
13	#40	0.425	68.9	5.1	93.5			
14	#100	0.150	174.1	12.8	80.7			
15	#200	0.075	187.2	13.8	66.9			
16	Fondo	0.075	910.4	66.9				
17								
18								
19								
20								

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dra. Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Tel.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BAGH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 10-06-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-06-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 07-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

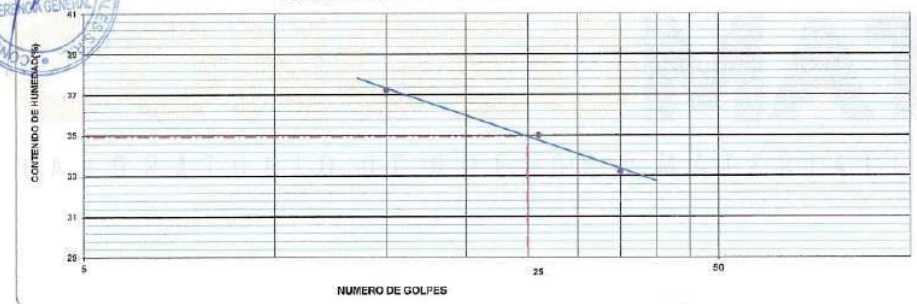
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		ID	C-02	C-03	C-06
Nº CAPSULA					
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	34.41	34.16	36.16	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	30.45	30.12	32.04	-
PESO DE AGUA	(g)	3.96	4.04	4.12	-
PESO DE LA TARA	(g)	10.82	10.58	10.64	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.63	11.54	12.40	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	37.25	35.01	33.23	-
NUMERO DE GOLPES		15	25	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				PROMEDIO
		T-04	T-05			
Nº TARRO	ID					
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	25.42	24.16	-	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	24.26	23.09	-	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)	19.53	16.52	-	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)	1.16	1.11	-	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	4.73	4.53	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.52	24.50	-	-	24.51

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	34.95
LIMITE PLÁSTICO (%)	24.51
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	10.44

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Director Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO **REGISTRO:** C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO **FECHA:** 01-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03 **FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:** 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CÁLCICO **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 30-05-2022

MUESTRA: 01 **FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO:** 01-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA **COORDENADA:** E : 380974.51
N : 8285561.16

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	87.25	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	440.95	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	412.35	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	28.61	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	325.09	--	--
6	Humedad	%	8.8	--	--
	Humedad Promedio	%		8.8	



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parcahua Tintayá
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dicenis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164765 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 11-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 09-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 11-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NÚMERO DE CAPAS	:	6

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5766	5883	5942	5917
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1968	2085	2144	2119
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DIENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.813	1.920	1.975	1.952
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)	100.3	104.6	105.5	102.9
DIENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.607	1.675	1.690	1.648

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	465.1	454.6	598.4	528.4
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	412.4	396.3	512.1	446.2
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	52.8	58.2	86.3	82.2
PESO DE SUELO SECO (gr)	412.4	396.3	512.1	446.2
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.79	14.68	16.86	18.43

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.694	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.20
GRAVEDAD ESPECÍFICA (gr/cm ³)	2.397	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)	105.7

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paracahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dirciois Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405296
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CALCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% OXIDO CALCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:		SUCS	ML	AASHTO	A-4	PROCTOR	HO-16.29	PUSM-1.694	N°CAPAS	5
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES MOLDE09			26 GOLPES MOLDE05			55 GOLPES MOLDE03	
DENSIDAD										
Condición de humedad										
			Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,632	11,796	11,741	11,894	12,066	12,165		
2	Peso del molde	g	7,830	7,830	7,980	7,890	7,914	7,914		
3	Volumen del molde REG	cc	2,114	2,114	1,985	1,985	2,124	2,124		
4	Peso suelo húmedo, [1], [2]	g	3,802	3,966	3,761	3,514	4,172	4,251		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.80	1.83	1.89	1.97	1.96	2.00		
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	493.0	463.0	466.4	475.0	548.2	548.0		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	419.3	382.5	401.3	395.6	471.8	462.5		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	67.7	80.5	65.1	79.4	76.4	85.5		
10	Peso de la capsula	g								
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	415.3	382.5	401.3	395.6	471.8	462.5		
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	16.31	21.04	16.23	20.06	16.19	18.48		
13	Densidad seca, [5]/([1]+[12]/100)	g/cc	1.546	1.550	1.630	1.642	1.691	1.689		

PENETRACIÓN

STANDARD	CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)			FUERZA (kg)			
		12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón:	0.000	0	0	0	0		0	
20.42 cm ²	0.025	63	99	137	62		58	136
	0.050	107	146	216	106		145	215
	0.075	112	195	314	111		194	313
70.5 kg-f/cm ²	0.100	126	290	414	125	126°	289	413
	0.150	184	398	559	163		397	558
105.7 kg-f/cm ²	0.200	236	506	667	235	220°	505	666
	0.250	251	568	771	250		567	770
	0.300	320	696	868	319		685	867
	0.400	378	772	952	377		771	951
	0.500	465	941	1,107	464		940	1,106

CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: $X^2 + 1.00000000 X - 0.760700$

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	TIEMPO (hrs)	LECTURA DIALICHI: 0.001"			ALTURAS			
			12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%
16/09/22	09:35:00 a.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
16/09/22	09:35:00 a.m.	48	63.00	57.00	49.00	1.60	1.37%	1.45	1.24%
16/09/22	09:35:00 a.m.	96	85.00	74.00	70.00	2.16	1.85%	1.88	1.61%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.55	1.64	1.69	Humedad óptima	16.20%	Penetración	0.1"
Penetración: 0.1"	8.8	20.2	28.4	MDS	1.694	100% MDS	28.4
Penetración: 0.2"	10.2	23.3	31.2	95 % de la MDS	1.609	95 % MDS	16.5

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Pariahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dicivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



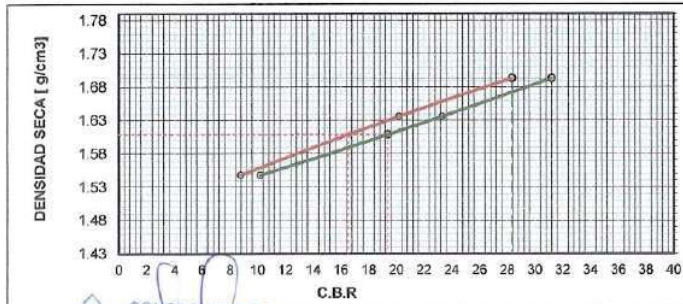
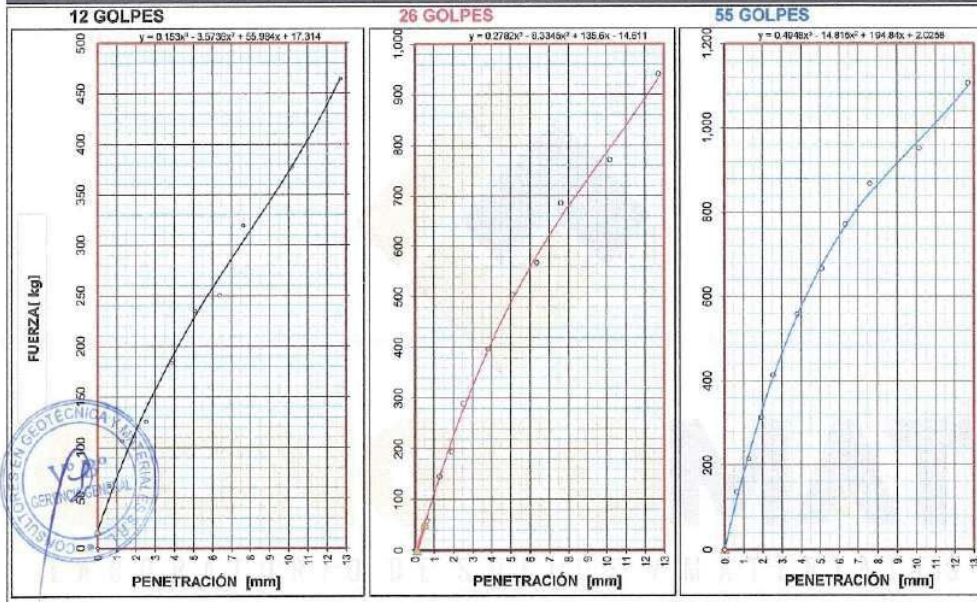
DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO + 2.5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12-06-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.69
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	28.4
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	31.2
95% MDS	1.61
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	16.5
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	19.4

LEVENDA

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricanua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dhivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

LUGAR : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO : C - 2022 - 190

SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

FECHA : 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 2.5% CLORURO DE SODIO +2.5% OXIDO CÁLCICO

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E : 380974.51

N : 8295681.16

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	8.8	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	ML	LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-4	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(7)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	33.10	--
7	Porcentaje de Finos	%	66.90	--
8	Límite líquido	%	34.95	--
9	Límite plástico	%	24.51	--
10	Índice de plasticidad	%	10.44	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/ft ³	105.7	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.694	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	16.20	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	28.4	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	16.5	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


John Percy Parichagua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Enciso Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO - PERÚ
2022**

CALICATA 03

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) + 5%
CLORURO DE
SODIO + 5%
OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 09-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 06-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 09-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO		
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		Peso muestra seca	1,550 g
2	3"	75.000	0	0.0	100.0		Peso muestra lavada y seca	501 g
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0		Finos equiv. <#4:	100.0%
4	2"	50.000	0	0.0	100.0		Grava usada	0.0%
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0		Fino ensayado < #4	1,550 g
6	1"	25.000	0	0.0	100.0		Frac. equiv. < #200:	67.7%
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0		TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0		TAMANO MAXIMO	#4
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0		COEFICIENTES	
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0		Uniformidad (Cu)	5.300
11	#10	2.000	20.5	1.3	98.7		Curvatura (Cc)	0.319
12	#20	0.850	24.4	1.6	97.1			
13	#40	0.425	69.8	4.5	92.6			
14	#100	0.150	183.2	11.6	80.8			
15	#200	0.075	203.1	13.1	67.7			
16	Fondo	0.075	1,049.0	67.7				
17								
18								
19								
20								



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

John Percy Parichua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Dhiois Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210682

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 10-06-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO +5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 07-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285581.16

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
	ID	C-07	C-08	C-11
Nº CAPSULA				
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	39.30	34.94	38.05
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	32.18	30.04	34.15
PESO DE AGUA	(g)	4.12	4.00	3.50
PESO DE LA TARA	(g)	20.05	18.73	21.85
PESO DEL SUELO SECO	(g)	12.13	12.21	12.90
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	33.97	32.70	31.71
NUMERO DE GOLPES		16	26	35

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
	ID	T-13	T-14		
Nº TARRO					
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	25.22	25.32		
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	24.20	24.14		
PESO DE LA TARA	(g)	19.80	19.05		
PESO DEL AGUA	(g)	1.02	1.18		
PESO DEL SUELO SECO	(g)	4.40	5.09		
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	23.15	23.16		23.16

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	32.74
LIMITE PLÁSTICO (%)	23.16
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	9.56

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricayhua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Dheletis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO REGISTRO : C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COÁ, EDER ARTURO FECHA : 01-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022

MUESTRA: 01 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 01-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285591.16

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	88.36	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	406.36	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	382.15	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	23.21	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	293.79	--	--
6	Humedad	%	7.9	--	--
7	Humedad Promedio	%	7.9		

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Parichalma Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Dhircis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
C.I.P. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

✉ congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 11-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRÓN) + 5% CLORURO DE SODIO +5% OXIDO CÁLCICO.
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 09-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 11-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NUMERO DE CAPAS	:	5

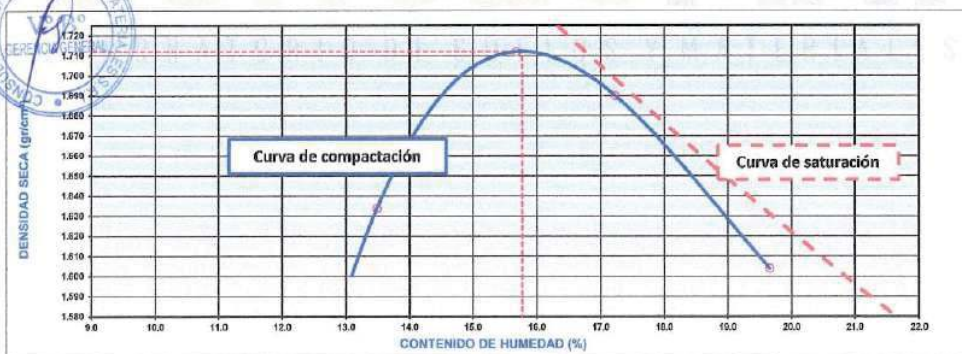
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5811	5948	5949	5882
PESO DE MOLDE (gr)	3798	3798	3798	3798
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	2013	2150	2151	2084
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	1085.7	1085.7	1085.7	1085.7
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.854	1.980	1.981	1.919
PESO UNITARIO SECO (lbf/ft ³)	102.0	106.9	105.5	100.1
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.634	1.712	1.690	1.604

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	516.8	611.3	723.6	635.2
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	455.4	528.5	617.2	530.8
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	61.4	82.8	106.4	104.4
PESO DE SUELO SECO (gr)	455.4	528.5	617.2	530.8
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.49	15.68	17.23	19.66

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.712	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.77
GRAVEDAD ESPECIFICA (gr/cm ³)	2.401	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lbf/ft ³)	106.9

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Pariahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dncivis Yung Java Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210862

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20608413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH, RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12-06-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN:		SUCS	CL	AASHTO	A-4	PROCTOR	HO-15.77	PUSM-1.712	N°CAPAS	5
N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES			26 GOLPES			55 GOLPES	
			MOLDE07			MOLDE10			MOLDE12	
DENSIDAD										
Condición de humedad				Normal	Saturado	Normal	Saturado	Normal	Saturado	
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,809	11,894	11,955	12,064	12,125	12,178		
2	Peso del molde	g	8,030	8,030	7,936	7,936	7,946	7,948		
3	Volumen del molde REG:	cc	2,086	2,086	2,110	2,110	2,109	2,109		
4	Peso suelo húmedo, [1]/[2]	g	3,779	3,864	4,029	4,128	4,177	4,230		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.81	1.85	1.91	1.96	1.98	2.01		
6	Md. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	488.0	611.0	578.7	678.0	584.0	506.0		
8	Peso del suelo seco + capsula	g	421.8	512.5	499.8	573.3	504.2	432.1		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	66.2	98.5	78.9	105.7	79.8	73.9		
10	Peso de la capsula	g								
11	Peso del suelo seco, [8]-[10]	g	421.8	512.5	499.8	573.3	504.2	432.1		
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	15.69	19.23	15.78	18.45	15.83	17.11		
13	Densidad seca, [9]/([11]*100)	g/cc	1.586	1.554	1.649	1.652	1.710	1.713		

PENETRACIÓN

CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)	FUERZA (kg)					
		DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA		
STANDARD	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
Area del pistón:	0.000	0	0	0	0	221	
20.42 cm2	0.025	86	70	222	85	365	
	0.050	118	197	366	117	532	
	0.075	183	257	533	182	788	
70.5 kg-f/cm2	0.100	214	377	687	213*	1,008	1,016*
	0.150	273	503	789	272	1,382	1,382
105.7 kg-f/cm2	0.200	360	700	1,009	358	1,710	1,710
	0.250	402	750	1,139	401	1,980	1,980
	0.300	428	776	1,383	427	2,250	2,250
	0.400	508	809	1,511	507	2,520	2,520
	0.500	616	1,006	1,755	615	2,790	2,790

10 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: $X^2 + 1.0000000 X - 0.750700$

EXPANSIÓN

TIEMPO		LECTURA DIAL (Div): 0.001"			ALTURAS			
Fecha	Hora	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	mm	%	mm	%
12/09/22	10:05:00 a.m.	0	0.00	0.00	0.00	0.00%	0.00	0.00%
14/09/22	10:05:00 a.m.	46	45.00	38.00	1.14	0.96%	0.97	0.83%
16/09/22	10:05:00 a.m.	96	58.00	42.00	1.47	1.26%	1.07	0.91%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
Densidad Seca prom.	1.58	1.85	1.71	Humedad óptima	15.77%	Penetración	0.1"
Penetración: 0.1"	14.8	28.2	42.2	MDS	1.712		47.1
Penetración: 0.2"	15.9	30.0	47.1	95% de la MDS	1.828		25.0

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

John Percy Pariahua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

Dhevis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210862

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20806413263



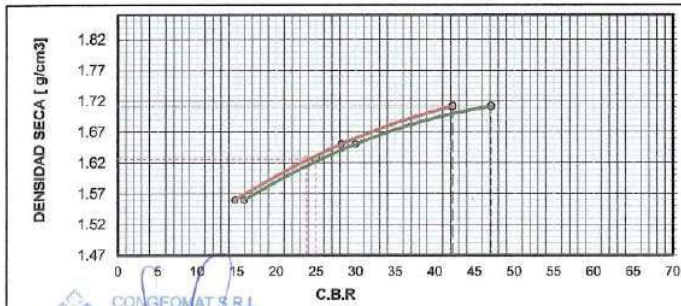
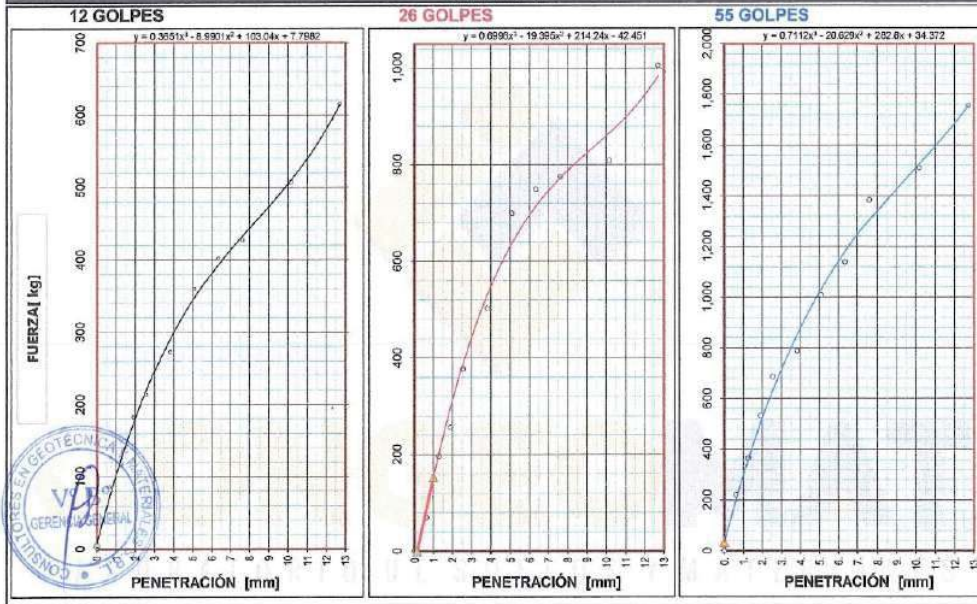
DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO + 5% ÓXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380874.51
N : 828561.16

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.71
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	42.2
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	47.1
95% MDS	1.63
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	23.8
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	25.0

LEYENDA

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Pericayua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Diego Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20608413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 5% CLORURO DE SODIO +5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380074.51
N : 8285561.16

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	7.9	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	CL	ARCILLA ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-4	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(7)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	32.30	--
7	Porcentaje de Finos	%	67.70	--
8	Límite líquido	%	32.74	--
9	Límite plástico	%	23.18	--
10	Índice de plasticidad	%	9.56	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/ft ³	106.9	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.712	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	15.77	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	42.2	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	23.8	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Dhevis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210062

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997184786 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**PUNO – PERÚ
2022**

CALICATA 03

**SUBRASANTE
EXISTENTE
(SUELO
PATRON) +
7.5% CLORURO
DE SODIO +
7.5% OXIDO
CÁLCICO**

DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : G - 2022 - 190
FECHA : 09-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

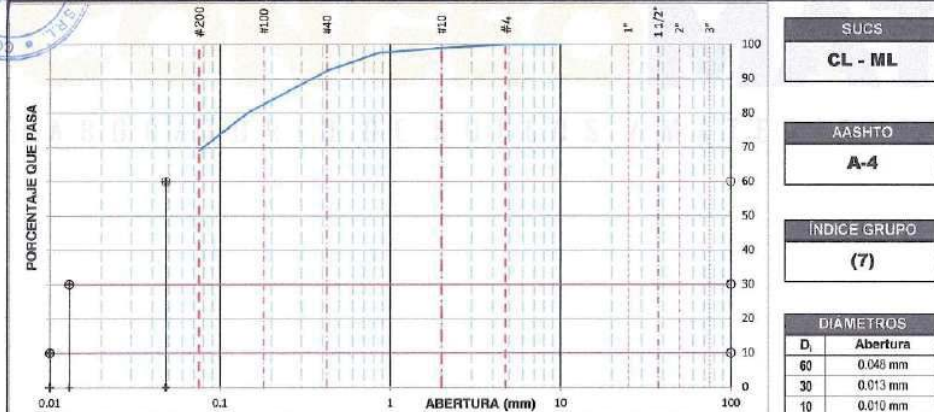
UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 06-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 09-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ DENOMINACIÓN (mm)	RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%) SUELO	DESCRIPCIÓN	VALOR
		PESO (g)	%	%				
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0			
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	65.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	14.0	0.9	99.1			
12	#20	0.850	24.5	1.5	97.6			
13	#40	0.425	85.9	5.3	92.4			
14	#100	0.150	191.4	11.7	80.6			
15	#200	0.075	188.3	11.6	69.1			
16	Fondo	0.075	1,125.0	69.1				

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	1,630 g
Peso muestra lavada y seca	504 g
Finos equiv. <#4:	100.0%
Grava usada	0.0%
Fino ensayado < #4	1,630 g
Frac. equiv. < #200	69.1%
	1,126 g
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MÁXIMO	#4
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	4.800
Curvatura (Cc)	0.352
LIMITES DE ATTERBERG	
DESCRIPCIÓN	
Límite Líquido (LL):	25.50
Límite Plástico (LP):	20.07
Índice Plástico (IP):	6.43



CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Perry Paracahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Diana Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huanacné
RUC: 20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 10-06-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO +7.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 07-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 10-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 980974.51
N : 6285661.16

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-24	C-22	C-20	
N° CAPSULA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	35.69	37.46	41.47	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	32.10	33.64	37.43	-
PESO DE AGUA	(g)	3.59	3.81	4.04	-
PESO DE LA TARA	(g)	19.45	19.49	21.00	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	12.05	14.10	16.43	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	28.36	26.67	24.59	-
NUMERO DE GOLPES		16	26	36	-

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
		T-16	T-18		
N° TARRO	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	28.23	26.49		-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	27.16	25.31		-
PESO DE LA TARA	(g)	21.75	10.46		-
PESO DEL AGUA	(g)	1.08	1.10		-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	5.40	5.86		-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	20.00	20.14		20.07

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	26.50
LIMITE PLÁSTICO (%)	20.07
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	6.43

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Dicelis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO REGISTRO: C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COÁ, EDER ARTURO FECHA: 01-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022

MUESTRA: 01 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 01-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285661.16

CONTENIDO DE HUMEDAD

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	94.23	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo húmedo	g.	441.82	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	421.53	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo húmedo	g.	20.29	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	327.30	--	--
6	Humedad	%	6.2	--	--
7	Humedad Promedio	%	6.2		

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paicahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Daniel Yury Jara Vilela
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada.
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH, RUIZ COA, EDER ARTURO

REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 11-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRÓN) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 09-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 11-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

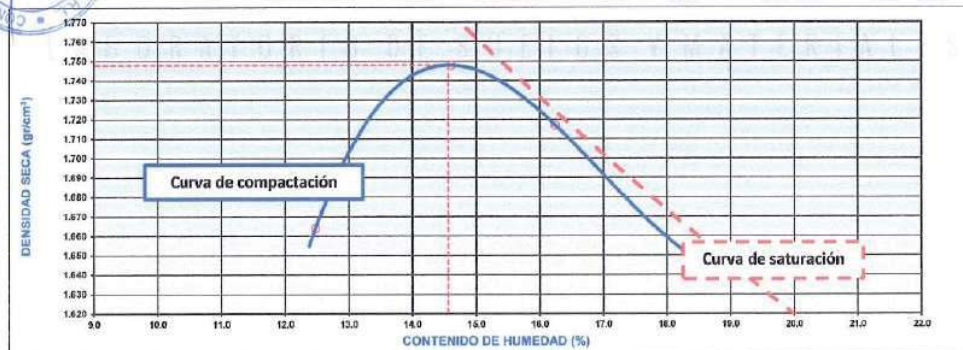
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25
NUMERO DE CAPAS	:	5
NUMERO DE ENSAYO		1 2 3 4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		5830 5973 5965 5920
PESO DE MOLDE (gr)		3798 3798 3798 3798
PESO SUELO HUMEDO (gr)		2032 2175 2167 2122
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)		1085.7 1085.7 1085.7 1085.7
DENSIDAD HUMEDA (gr/cm ³)		1.872 2.003 1.995 1.954
PESO UNITARIO SECO (lb/ft ³)		103.9 109.1 107.2 103.1
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)		1.664 1.748 1.717 1.652

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HUMEDO + TARA) (gr)	507.5	452.3	583.8	456.5
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	461.2	394.7	502.2	385.9
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	56.3	57.7	81.6	70.6
PESO DE SUELO SECO (gr)	461.2	394.7	502.2	385.9
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.48	14.61	16.25	18.29
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.748	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		14.66
GRAVEDAD ESPECIFICA (gr/cm ³)	2.395	PESO UNITARIO SECO MÁXIMO MODIFICADO (lb/ft ³)		109.1

CURVA DE COMPACTACIÓN



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Dhircis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Tel.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164786 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20506413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CALCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 16-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CALCICO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12-06-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8285561.16

DATOS PARA EL ENSAYO

CLASIFICACIÓN: SUCS CL - ML AASHTO A-1 PROCTOR HO-14.56 PUSM=1.748 N°CAPAS 5

N	DESCRIPCIÓN	UND	12 GOLPES		26 GOLPES		55 GOLPES	
			MOLDE04	MOLDE02	MOLDE04	MOLDE02	MOLDE04	MOLDE02

DENSIDAD

N	DESCRIPCIÓN	UND	Normal		Saturado		Normal		Saturado	
			g	g/cc	g	g/cc	g	g/cc	g	g/cc
1	Peso suelo húmedo + molde	g	11,989	12,087	12,031	12,102	12,175	12,224		
2	Peso del molde	g	8,074	8,074	7,963	7,963	7,963	7,963		
3	Volumen del molde REG:	cc	2,133	2,133	2,116	2,116	2,107	2,107		
4	Peso suelo húmedo, [1][2]	g	3,825	4,013	4,065	4,139	4,212	4,261		
5	Densidad suelo húmedo, [4]/[3]	g/cc	1.83	1.88	1.92	1.96	2.00	2.02		
6	Id. Capsula	-	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N	S/N		
7	Peso del suelo húmedo + capsula	g	517.0	463.0	445.6	486.0	489.5	542.0		
8	Peso del suelo seco - capsula	g	451.3	394.9	389.0	426.3	427.2	468.2		
9	Peso del agua, [7]-[8]	g	65.7	68.1	56.6	69.7	62.3	73.8		
10	Peso de la capsula	g								
11	Peso del suelo seco, [9]-[10]	g	451.3	394.9	389.0	426.3	427.2	468.2		
12	Contenido de humedad, [9]/[11]	%	14.57	17.26	14.54	16.35	14.59	15.76		
13	Densidad seca, [9]/([11]/100)	g/cc	1.594	1.605	1.676	1.681	1.745	1.747		

PENETRACIÓN

CARGA	LECTURA DIRECTA (KILO)	FUERZA (kg)			
		DIRECTA	CORREGIDA	DIRECTA	CORREGIDA
0.000	0	0	0	0	0
0.025	56	112	157	111	156
0.050	95	214	301	213	300
0.075	142	293	388	292	387
70.5 kg-f/cm2	192	388	510	191	387
0.150	266	429	667	265	428
105.7 kg-f/cm2	298	584	835	297	583
0.250	342	673	902	341	672
0.300	397	749	963	396	748
0.400	461	902	1,078	460	901
0.500	548	1,024	1,180	547	1,023

10 CORRECCIÓN: DE LA CELDA DE CARGA EN KILO ECUACIÓN: X² + 1.0000000 X - 0.760700

EXPANSIÓN

TIEMPO	LECTURA DIAL(Div):	ALTURAS			
		mm	%	mm	%
Fecha Hora (Hrs)	0.001"				
12/06/22 10:40:00 a.m.	0	0.00	0.00%	0.00	0.00%
14/06/22 10:40:00 a.m.	48	26.00	0.44%	0.46	0.38%
16/06/22 10:40:00 a.m.	96	25.00	0.54%	0.58	0.51%

RESULTADOS

ENSAYO CBR	12 GOLPES	26 GOLPES	55 GOLPES	PROCTOR		CBR FINAL	
				Humedad óptima	14.55%	Penetración	0.1"
Densidad Seca prom.	1.80	1.88	1.75	MDS	1.748	35.2	37.4
Penetración: 0.1"	12.9	23.6	35.2	95 % de la MDS	1.661	20.7	23.6
Penetración: 0.2"	14.2	26.6	37.4				

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEMAT S.R.L.

John Percy Parichagua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.

Patricia Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC: 20606413263



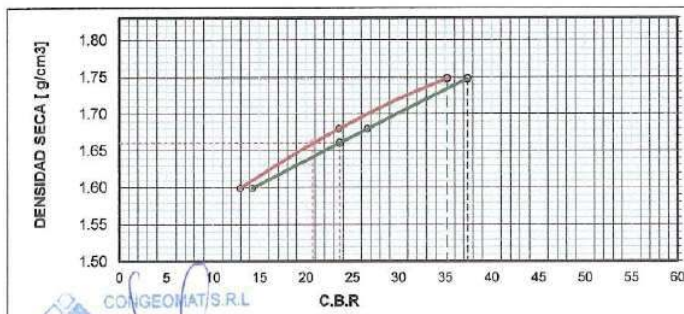
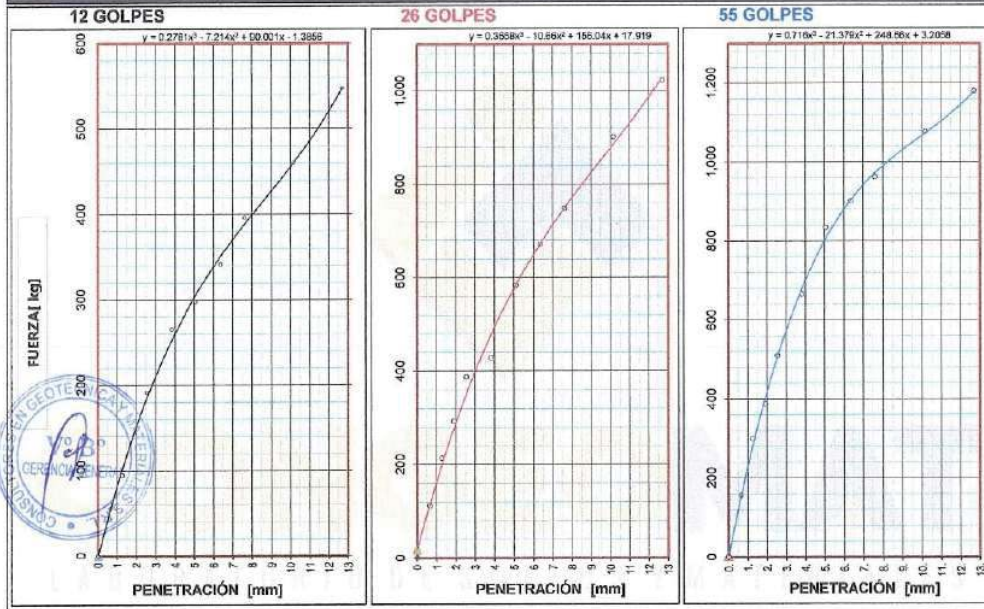
DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 17-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03
DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% ÓXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 12-06-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022
COORDENADA: E : 380974.51
N : 8235561.16

GRAFICA



CBR AL 100% Y 95% DE LA MDS

100% MDS	1.75
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	35.2
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	37.4
95% MDS	1.66
CBR, PENETRACIÓN 0.1"	20.7
CBR, PENETRACIÓN 0.2"	23.6

LEYENDA

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Poricalhua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dra. Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263



DATOS GENERALES

PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022

LUGAR: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO

REGISTRO: C - 2022 - 190

SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO

FECHA: 16-06-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: CALICATA 03

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022

DESCRIPCIÓN: SUBRASANTE EXISTENTE (SUELO PATRON) + 7.5% CLORURO DE SODIO + 7.5% OXIDO CÁLCICO

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 30-05-2022

MUESTRA: 01

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 17-06-2022

TRAMO: AVENIDA TINTAYA

COORDENADA: E: 380974.51

N: 8285561.16

RESUMEN DEL ESTRATO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RESULTADOS	DETALLES
1	Contenido de humedad	%	6.2	--
2	Clasificación de suelos SUCS	--	CL - ML	ARCILLA LIMO ARENOSO DE BAJA PLASTICIDAD
3	Clasificación de suelos AASTHO	--	A-4	
4	Clasificación AASTHO (INDICE DE GRUPO)	--	(7)	
5	Porcentaje de Grava	%	0.00	
6	Porcentaje de Arena	%	30.90	--
7	Porcentaje de Finos	%	69.10	--
8	Límite líquido	%	26.50	--
9	Límite plástico	%	20.07	--
10	Índice de plasticidad	%	6.43	--
11	Tamaño máximo	mm.	4.75	--
12	Peso unitario seco máximo	lb/ft ³	109.1	--
13	Máxima densidad seca	gr/cm ³	1.748	--
14	Óptimo contenido de humedad	%	14.56	--
15	CBR al 100%, PENETRACIÓN 0.1"	%	35.2	--
16	CBR al 95%, PENETRACIÓN 0.1"	%	20.7	--

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante

- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante



CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricalma Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEOMAT S.R.L.
Encavis Yary Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164736 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

CLORURO DE SODIO

**PUNO – PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO : C - 2022 - 190
FECHA : 27-05-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: LABORATORIO DE SUELOS
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
DESCRIPCIÓN: CLORURO DE SODIO
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 24-05-2022
MUESTRA: 01
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 27-05-2022
TRAMO: AVENIDA TINTAYA

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
Nº CAPSULA	ID			
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	NP		
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)			
PESO DE AGUA	(g.)			
PESO DE LA TARA	(g.)			
PESO DEL SUELO SECO	(g.)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			
NUMERO DE GOLPES				

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS		
Nº TARRO	ID			PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	NP		
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)			
PESO DE LA TARA	(g.)			
PESO DEL AGUA	(g.)			
PESO DEL SUELO SECO	(g.)			
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)			

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	NUMERO DE GOLPES
48	5
47	5
46	5
45	5
44	5
43	5
42	5
41	5
40	5
39	5
38	5
	25
	50



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO (%)	NP
LIMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

OBSERVACIONES

- La muestra o identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

 **CONGEOMAT S.R.L.**
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

 **CONGEOMAT S.R.L.**
Dicenis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988



CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

**OXIDO
CÁLCICO**

**PUNO - PERÚ
2022**

DATOS GENERALES

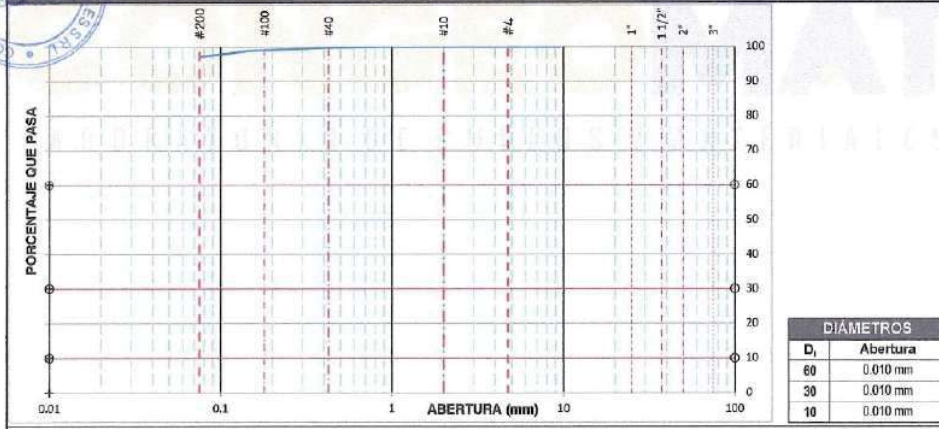
PROYECTO: ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
SOLICITANTE: BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
REGISTRO: C - 2022 - 190
FECHA: 26-05-2022

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: LABORATORIO DE SUELOS
DESCRIPCIÓN: OXIDO CÁLCICO
MUESTRA: 01
TRAMO: AVENIDA TINTAYA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-05-2022
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 23-05-2022
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 26-05-2022

TAMIZADO						RESUMEN		
N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	DESCRIPCIÓN	VALOR
	DENOMINACIÓN	(mm)	PESO (g)	%	SUELO			
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		GENERALES Peso muestra seca: 1,000 g Peso muestra lavada y seca: 29 g Finos equiv. <#4: 100.0% Grava usada: 0.0% Fino ensayado < #4: 1,000 g Finc. equiv. < #200: 97.1% Finc. equiv. < #200: 971 g TIPO DE TAMIZADO: MANUAL TAMANO MAXIMO: #20 COEFICIENTES Uniformidad (Cu): 1.000 Curvatura (Cc): 1.000	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0			
10	#4	4.750	0.0	0.0	100.0			
11	#10	2.000	0.0	0.0	100.0			
12	#20	0.850	0.0	0.0	100.0			
13	#40	0.425	2.7	0.3	99.7			
14	#100	0.150	8.7	0.9	98.9			
15	#200	0.075	17.7	1.8	97.1			
16	Fondo	0.075	970.9	97.1				

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
Dra. Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada. Está prohibido la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
Telf.: (051) 405295
Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
RUC:20606413263





INFORME DE ENSAYO
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO Y ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 MTC E110:2016 Y MTC E 111:2016

Código : F - 018
 Versión : 3.0
 Aprobado : ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA 2022
 UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
 SOLICITANTE : BACH. RUIZ COA, EDER ARTURO
 REGISTRO : C - 2022 - 190
 FECHA : 27-05-2022

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN : LABORATORIO DE SUELOS
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA : 21-05-2022
 DESCRIPCIÓN : ÓXIDO CÁLCICO
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO : 24-05-2022
 MUESTRA : 01
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO : 27-05-2022
 TRAMO : AVENIDA TINTAYA

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
N° CAPSULA	ID		
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	NP	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)		-
PESO DE AGUA	(g)		-
PESO DE LA TARA	(g)		-
PESO DEL SUELO SECO	(g)		-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)		-
NUMERO DE GOLPES			-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS	
N° TARRO	ID		PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	NP	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)		-
PESO DE LA TARA	(g)		-
PESO DE AGUA	(g)		-
PESO DEL SUELO SECO	(g)		-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)		-
			-

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5	25	50
48			
47			
46			
45			
44			
43			
42			
41			
40			
39			

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	NP
LIMITE PLÁSTICO (%)	NP
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	NP

OBSERVACIONES

- La muestra e identificación fue proporcionada por el solicitante
- Los ensayos fueron ejecutados en conjunto con el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.

 John Percy Paricañua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.

 Dhevis Yary Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210692

Los resultados de este informe corresponden única y exclusivamente a la muestra ensayada
 Está prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita de CONGEOMAT S.R.L., salvo que la reproducción sea en su totalidad.

congeomat@gmail.com
 Telf.: (051) 405295
 Cel.: (+51) 997164766 - 951404988

CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES S.R.L.
 Juliaca: Jr. 16 de diciembre Mz. A Lote 30, Salida Huancané
 RUC:20606413263



ANEXO 6:
PANEL FOTOGRAFÍCO

PANEL FOTOGRÁFICO



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
VISTA PANORAMICA DE LA AV. TINTAYA – JULIACA	1

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
CALICATA N°1	2



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
CALICATA N°2	3

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
CALICATA N°3	4



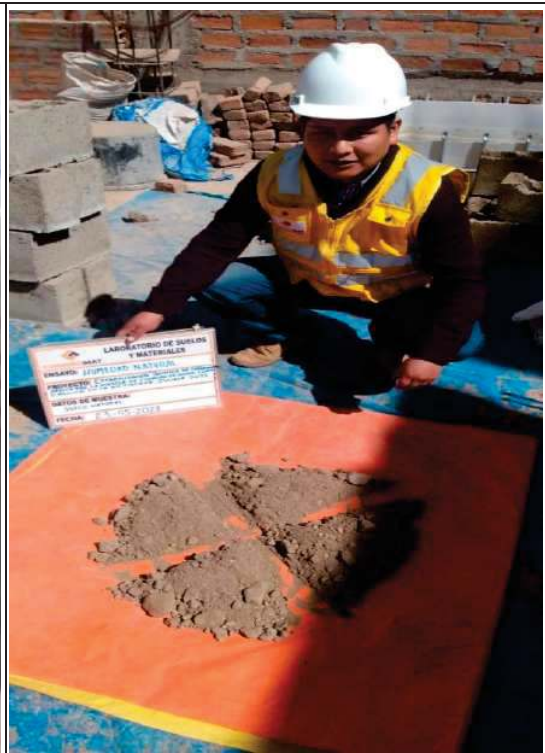
DESCRIPCIÓN	FOTO N°
MUESTRA IN SITU N°1	5

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
MUESTRA IN SITU N°2	6



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
MUESTRA IN SITU N°3	7

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
TOMA DE COORDENADAS	8



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
MUESTRA DEL CLORURO DE SODIO (SAL)	9

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
CUARTEO DE LA MUESTRA	10



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
PESAJE DE LOS AGENTES ESTABILIZADORES NaCl - CaO	11

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
DOSIFICACIÓN DE NaCl (2.5%, 5% y 7.5%) y CaO EN (2.5%, 5% y 7.5%)	12



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
GRANULOMETRÍA, SARANDEADA DEL MATERIAL.	13

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
GRANULOMETRÍA, JUEGO DE TAMICES.	14



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
CONTENIDO DE HUMEDAD DE SUELO PATRON	15

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
CONTENIDO DE HUMEDAD DEL ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO	16



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
LIMITES PLASTICO, MUESTRAS PARA EL HORNO	17

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
MUESTRAS DEL LIMITE PLASTICO	18



DESCRIPCIÓN	FOTO N°
LIMITE LIQUIDO EN LA CUCHARA DE CASAGRANDE	19

DESCRIPCIÓN	FOTO N°
ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO, COMPACTACIÓN	20



DESCRIPCIÓN	FOTO N°	DESCRIPCIÓN	FOTO N°
ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO, COMPACTACIÓN	21	ENSAYO DE CBR, PESO DE LAS PROBETAS DE CBR	22



DESCRIPCIÓN	FOTO N°	DESCRIPCIÓN	FOTO N°
ENSAYO CBR	23	ENSAYO DE CBR, PROBETAS SUMERGIDAS	24

ANEXO 7:

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA Y PUREZA DEL CLORURO DE SODIO (NaCl) Y ÓXIDO CÁLCICO (CaO)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO

Facultad de Química
AV. FLORAL N° 1153 INT S/N
PUNO - PUNO - PUNO
TELÉFONO

BOLETA DE VENTA ELECTRÓNICA

RUC: 20145496170

B009 - 000340

Fecha de emisión : 23/06/2022 10:24
Señor(es) : EDER ARTURO RUIZ COA
DNI/LE : 26052129
Dirección del cliente : JR. SANDIA 231-JULIACA
Tipo de moneda : SOLES
Condición de pago : Contado
Observación :

Nro.	Und.	Descripción	Cantidad	P. Unit.	Total
1	UND	ANÁLISIS DE CAL Y DE SAL	2.00	125.00	250.00

Importe Total : S/ 250.00

SON : DOSCIENTOS CINCUENTA CON 00/100 SOLES

Usuario : Facultad de Química
Autorizado mediante Resolución N° 203-2015/SUNAT
Para consultar este comprobante visita <http://unap.nspisac.com/fe>



Universidad Nacional del Altiplano - Puno
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
FACULTAD ACREDITADA
LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD



LQ - 2022 N° 001548

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de SAL INDUSTRIAL
PROCEDENCIA : SAL INDUSTRIAL
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO DE CALCIO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA, 2022
INTERESADO : Bach. RUIZ COA, EDER ARTURO
MOTIVO : ANALISIS DE SAL (cloruro de sodio)
MUESTREO : 23/06/2022, por el interesado
ANÁLISIS : 23/06/2022
COD. MUESTRA : B009-000340

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

COLOR : característico blanco cristalino
CONSISTENCIA: sólido y seco (polvo)

CARACTERÍSTICAS FISICO - QUIMICAS

PARAMETROS FISICO QUIMICOS	UNIDAD	RESULTADOS	METODOS
1.- NaCl (pureza)	%	95.80	NTP 209.015
2.- Materia insoluble	%	1.30	NTP 209.015
3.- Calcio	%	0.18	NTP 209.015
4.- Magnesio	%	0.13	NTP 209.015
5.- Sulfatos	%	0.25	NTP 209.015
6.- Humedad	%	0.09	NTP 209.015
7.- PH		7.76	Potenciómetro

Puno, C.U. 05 de julio del 2022.

VºBº



Walther B. Apancio Aragón Ph.D.
DECANO - IQ - UNA

Walther B. Apancio Aragón Ph.D.
DECANO - IQ - UNA

ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
ANALISTA DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
FIQ - UNA - CIP - 162393



Nº 001549

LQ - 2022

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de CAL
PROCEDENCIA : CAL Y CEMENTO SUR
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y OXIDO DE CALCIO, EN LA AVENIDA TINTAYA, JULIACA, 2022
INTERESADO : Bach. RUIZ COA, EDER ARTURO
MOTIVO : ANALISIS DE CAL (oxido cálcico)
MUESTREO : 23/06/2022, por el interesado
ANÁLISIS : 23/06/2022
COD. MUESTRA : B009-000340

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

COLOR : característico grisáceo
CONSISTENCIA: sólido y seco (polvo)

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODOS
1.- CaO	%	89.73	ASTM C25-96
2.- MgO	%	1.93	ASTM C25-96
3.- CO ₂	%	0.56	ASTM C25-96
4.- Humedad	%	0.16	ASTM C25-96
5.- pH		14.30	Potenciómetro

Puno, C.U. 05 de julio del 2022.

VºBº



Walther B. Aparicio Aragón, Ph.D.
DECANO - FIQ - UNA

Walther B. Aparicio Aragón, Ph.D.
DECANO - FIQ - UNA

LSP

ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
ANALISTA DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
FIQ - UNA - CIP - 18293

ANEXO 8:
CERTIFICADOS DE
CALIBRACIÓN DEL
LABORATORIO DE
SUELOS



**ESTABILIZACIÓN
QUÍMICA DE
SUBRASANTE APLICANDO
LA MEZCLA DE CLORURO
DE SODIO Y OXIDO
CÁLCICO, EN LA AVENIDA
TINTAYA, JULIACA 2022**

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

**PUNO – PERÚ
2022**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0746-0046-2021

Página 1 de 3

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 0746-046-2021

Intervalo de indicación 30000 g

División de escala 1 g
Resolución

División de verificación 1 g
(e)

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo R21PE30

N° de serie 8340110203

Procedencia USA

Lugar de calibración LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y
MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE
RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM INDECOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003:2009)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz.C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Camacho
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0746-0046-2021

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1mg a 1kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 1kg	0576-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa Patrón	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga LI= 15000 g			Carga LI= 30000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	15000.0	0.07	-0.12	30000.0	0.05	-0.1
2	15000.0	0.07	-0.15	30000.0	0.04	-0.12
3	15000.0	0.08	-0.12	30000.0	0.05	-0.13
4	15000.0	0.06	-0.1	30000.0	0.04	-0.1
5	15000.0	0.07	-0.12	30000.0	0.03	-0.11
6	15000.0	0.07	-0.1	30000.0	0.05	-0.12
7	15000.0	0.06	-0.11	30000.0	0.04	-0.13
8	15000.0	0.07	-0.1	30000.0	0.05	-0.1
9	15000.0	0.09	-0.1	30000.0	0.04	-0.11
10	15000.0	0.08	-0.1	30000.0	0.05	-0.12
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)		Error Máximo Permitido (g)			
15000	0		1			
30000	0		5			

CONGREGACIÓN



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀			Determinación de E ₀					
	Carga Mín ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.04	-0.09	500	500	0.07	-0.02	0.07
2		1	0.07	-0.02		500	0.07	-0.02	0
3		1	0.05	0		500	0.08	-0.07	-0.03
4		1	0.02	0.03		500	0.07	0.03	0.05
5		1	0.07	-0.02		500	0.06	0.19	0.21

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
1	1	0.07	-0.02						1
5	5	0.06	0.01	0.01	5	0.04	0.01	0.03	1
10	10	0.06	-0.01	0.01	10	0.02	-0.07	-0.05	1
50	50	0.05	0	0	50	0.02	-0.07	-0.05	1
100	100	0.04	0	0	100	0.06	-0.01	0.01	1
500	500	0.07	0.01	0.01	500	0.06	-0.01	0.01	1
1000	1000	0.06	-0.02	0.02	1000	0.05	0	0.02	1
5000	4998	0.07	-0.05	0.03	4998	0.06	-0.1	-0.09	1
10000	9998	0.04	0.01	0.01	9998	0.06	-0.21	-0.09	5
15000	14997	0.05	0.09	0.03	14997	0.07	-0.12	-0.02	5
30000	30000	0.09	0.1	0.09	30000	0.09	-0.21	-0.21	5

Leyenda

I: Indicación de la balanza

E₀: Error en cero

ΔL: Carga incrementada

E_c: Error corregido

E: Error encontrado

EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE ESTIMADA Y LECTURA CORREGIDA

Incertidumbre expandida de medición: $U_x = 2 \cdot u_x = 0.08550 \text{ g} \cdot \sqrt{2} + 0.000000004608 \text{ R}^2$

Lectura Corregida: $R_{\text{Corregida}} = R + 0.831353118 \cdot R$

R: Indicación de lectura de la balanza (g)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrologica Peruana NMP 003:2009
3. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
4. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
5. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Tel: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arávalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	Juego de Pesas de 1g a 2kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 5 kg	0575-MPES-C-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 10 kg	0688-LM-2021
Patrones de referencia de INACAL	Pesa de 25 kg	0689-LM-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 21,5 °C	Final: 21,9 °C
Humedad Relativa	Inicial: 68 %hr	Final: 69 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición N°	Carga L1= 500 g			Carga L1= 1000 g		
	I (g)	ΔI (g)	E (g)	I (g)	ΔI (g)	E (g)
1	500.0	0.001	-0.001	1000	0.005	-0.002
2	500.0	0.002	-0.004	1000	0.004	-0.004
3	500.0	0.004	-0.005	1000	0.006	-0.004
4	500.0	0.003	-0.007	1000	0.003	-0.009
5	500.0	0.003	-0.009	1000	0.005	-0.012
6	500.0	0.004	-0.008	1000	0.007	-0.014
7	500.0	0.004	-0.008	1000	0.003	-0.01
8	500.0	0.007	-0.008	1000	0.005	-0.009
9	500.0	0.006	-0.004	1000	0.004	-0.007
10	500.0	0.005	-0.003	1000	0.004	-0.008
Carga (g)	Diferencia Máxima Encontrada (g)			Error Máximo Permitido (g)		
500	0			0.05		
1000				0.3		

CONGEMETA S.R.L.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0750-046-2021

Arsou Group

Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **BALANZA**

Identificación 0750-046-2021

Intervalo de indicación 3100 g

División de escala Resolución 0.01 g

División de verificación (e) 0.01 g

Tipo de indicación Digital

Marca / Fabricante OHAUS

Modelo PAJ3102

N° de serie BADI55

Procedencia USA

Lugar de calibración LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración
"Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII" (PC-001) del SNM-INACOPI, 3era edición Enero 2009 y la Norma Metrológica Peruana "Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento No Automático (NMP 003-2002)

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos en intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

CONGEMAT



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz. C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arowalo Carlica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación de E ₀				
	Carga Min ⁽¹⁾ (g)	I (kg)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga I (g)	I (kg)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	1	1	0.004	-0.001	100	100	0.006	-0.001	0.001
2		1	0.005	-0.004		100	0.003	0.001	0.004
3		1	0.005	0.004		100	0.004	-0.002	-0.005
4		1	0.007	0.001		100	0.001	0.004	0.003
5		1	0.009	-0.002		100	0.004	0.004	0.002

⁽¹⁾ Valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				EMP ⁽²⁾ (±g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)	
5.00	5.00	0.004	-0.001	0.004	5.00	0.004	0.004	0.004	0.1
10.00	10.00	0.006	0.004	0.004	10.00	0.006	-0.001	0.004	0.1
50.00	50.00	0.002	-0.005	0.003	50.00	0.005	0.004	-0.003	0.1
100.00	100.00	0.002	0.004	0.005	100.00	0.009	-0.003	-0.003	0.1
500.00	500.00	0.009	0.004	0.008	500.00	0.005	0.005	0.001	0.1
800.00	800.00	0.004	0.008	0.002	800.00	0.004	-0.004	0.003	0.1
1000.00	1000.00	0.005	0.008	0.003	1000.00	0.007	0.004	0.004	0.1
1500.00	1500.00	0.004	0.004	0.005	1500.00	0.005	-0.03	-0.002	0.1
3000.00	3000.00	0.009	0.004	0.004	3000.00	0.003	-0.008	-0.01	0.5
3100.00	3100.00	0.015	0.008	0.001	3100.00	0.014	-0.014	-0.01	0.5

Leyenda

I: Indicación de la balanza
E₀: Error en cero

ΔL: Carga Incrementada
E_c: Error corregido

E: Error encontrado
EMP: Error máximo permitido

INCERTIDUMBRE EN LA MEDIDA Y LECTURA CORREGIDA

$$\text{Incertidumbre expandida de medición } U_p = 2 \cdot \sqrt{0.000002 \text{ g}^2 + 0.0000025259908 \text{ R}^2}$$

$$\text{Lectura Corregida } R_{\text{corregida}} = R + 100.089373490 \text{ R}$$

R: Indicación de lectura de balanza

Observaciones

- Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
- Los EMP para esta balanza, corresponden para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II según la Norma Metrológica Peruana NMP 003:2009
- La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"

ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz. C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Cermeño
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0751-046-2021

Arso Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2021/11/13

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **HORNO DE LABORATORIO**

Identificación 0751-046-2021

Marca ARSOU

Modelo HR701

Serie 1201

Cámara 80 Litros

Ventilación NATURAL

Pirómetro DIGITAL

Procedencia PERÚ

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde volver en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.

Ubicación **LABORATORIO DE CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA**

Fecha de calibración 2021/11/13

Método/Procedimiento de calibración

- SNM – PC-018 2da Ed. 2009 – Procedimiento para la calibración de medios isotermos con aire como medio termostático. INACAL.
- ASTM D 2216, MTC E 108 – Método de ensayo para determinar el contenido de humedad del suelo.



CONGHEOMAT



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0751-046-2021

Arso Group

Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
INACAL	TERMOMETRO CON SENSORES MARCA: LUTRON	0015-LT-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 20,1 °C	Final: 20,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 65 %hr	Final: 65 %hr
Presión Atmosférica	Inicial: 1015 mbar	Final: 1015 mbar

Resultados

TEMPERATURA

Tiempo (hh:mm)	Pirómetro °C	INDICACIONES CORREGIDAS DE CADA TERMOCUPLA ° C										T° Prom. °C	Tmax - Tmin °C
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	110	110.4	110.3	110.1	110.5	111.0	110.8	110.2	110.0	110.5	110.5	110.4	1.0
00:02	110	110.4	110.5	110.9	110.1	110.5	110.7	110.8	111.0	110.3	110.9	110.6	0.9
00:04	110	110.1	110.1	110.3	111.0	110.0	110.4	110.6	110.0	110.0	110.1	110.3	1.0
00:06	110	110.2	110.5	110.3	110.2	110.9	110.1	110.8	110.5	110.4	111.0	110.5	0.9
00:08	110	110.3	110.4	110.5	110.9	110.3	110.2	110.6	110.9	110.4	110.0	110.0	0.7
00:10	110	110.9	110.1	110.9	110.7	110.8	110.5	110.9	110.2	110.5	110.0	110.5	0.9
00:12	110	110.9	110.1	110.4	110.5	110.1	110.7	110.7	110.9	110.7	110.1	110.5	0.8
00:14	110	110.2	110.1	110.4	110.3	110.7	110.8	110.4	110.9	110.1	110.8	110.5	0.8
00:16	110	110.2	110.9	110.4	110.6	110.6	110.5	110.3	110.5	110.4	110.7	110.5	0.7
00:18	110	110.2	110.4	110.1	110.3	110.4	110.0	110.2	110.2	110.2	110.9	110.3	0.9
00:20	110	110.8	110.6	110.2	110.1	110.4	110.6	110.3	110.5	110.5	110.2	110.4	0.7
00:22	110	110.8	110.3	110.9	110.4	110.2	111.0	110.4	110.9	110.7	110.5	110.6	0.8
00:24	110	110.3	110.1	110.5	110.8	110.6	110.7	110.5	110.5	110.5	110.3	110.5	0.7
00:26	110	110.8	110.0	110.0	110.1	110.1	110.0	110.1	110.4	110.6	110.5	110.3	0.8
00:28	110	110.9	110.6	110.5	110.0	110.8	110.3	110.6	110.2	110.0	110.8	110.4	0.9
00:30	110	110.5	110.4	110.0	110.8	110.1	110.1	110.9	110.2	110.5	110.4	110.4	0.9
00:32	110	111.0	111.0	110.0	111.0	110.6	110.3	110.8	111.0	110.2	110.7	110.6	1.0
00:34	110	110.5	110.3	110.4	110.9	110.0	110.1	110.6	110.5	110.8	111.0	110.3	1.0
00:36	110	110.9	110.6	110.2	110.4	110.4	110.0	110.4	110.1	110.3	110.3	110.4	0.8
00:38	110	110.7	111.0	110.6	110.7	110.8	110.7	110.3	110.8	110.3	110.4	110.6	0.7
00:40	110	110.2	110.5	110.1	110.0	110.3	110.8	110.3	110.3	110.3	110.3	110.3	0.8
00:42	110	110.2	110.9	110.3	110.5	110.5	110.1	110.8	110.5	110.0	110.3	110.5	0.9
00:44	110	110.6	110.1	110.5	110.4	111.0	110.5	110.3	110.8	110.2	111.0	110.5	0.9
00:46	110	110.9	110.8	110.6	110.5	110.9	111.0	110.1	110.8	110.5	110.7	110.7	0.9
00:48	110	111.0	110.7	110.9	110.8	111.0	111.1	110.4	110.5	110.5	110.3	110.2	0.8
00:50	110	110.2	110.3	110.5	111.0	110.9	110.2	110.1	110.7	110.1	110.4	110.4	1.0
T. PROM.	110	110.5	110.4	110.4	110.5	110.5	110.4	110.5	110.4	110.5	110.5	110.5	
T. MAX.	110	111.0	111.0	110.9	111.0	111.0	110.9	111.0	111.0	111.0	111.0	111.0	
T. MIN.	110	110.1	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	110.0	

Nomenclatura:

- T. P Promedio de indicaciones corregidas de los termopares para un instante de tiempo.
- Tmax Diferencia entre máxima y mínima temperatura para un instante de tiempo.
- T. P Promedio de indicaciones corregidas para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. M La Máxima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.
- T. N La Mínima de las indicaciones para cada termocupla durante el tiempo total.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



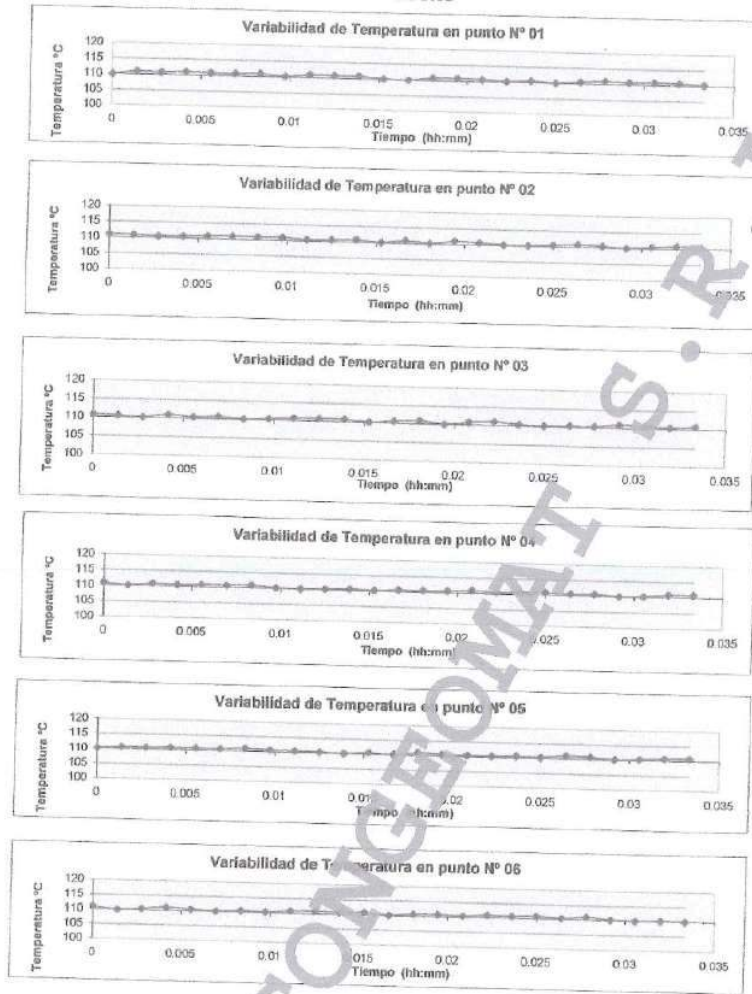
ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

GRÁFICO



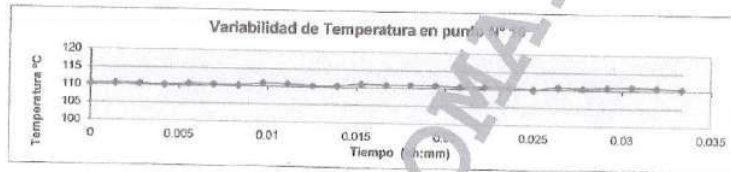
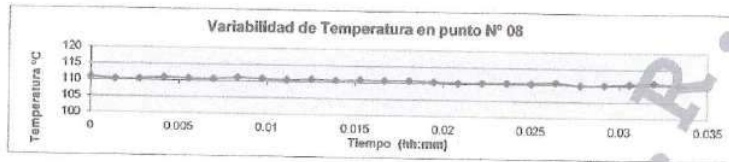
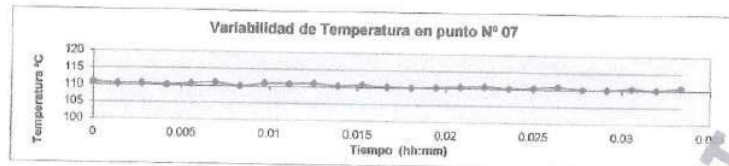
ARSO GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsogroup.com
www.arsogroup.com



ARSO GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología



DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL ESPACIO



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP
Ing. Hugo Luis Arévalo Carnica
METROLOGÍA

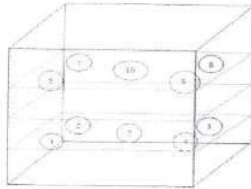


Arso Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° 0751-046-2021

Página 5 de 5

GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN DE SENSORES DE TEMPERATURA



PANEL FRONTAL DEL EQUIPO

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura $k=2$.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



CONGEMAT S.R.L.

ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C. Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 496-8887 / + 51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com



ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Caralca
METROLOGÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LFP-014-2022

Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión	2022/02/23
Solicitante	CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA
Dirección	JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Instrumento de medición	PRESA CBR CON CELDA DE CARGA
Identificación	NO INDICA
Marca Prensa	ARSOU
Modelo	PR401
Serie	41025
Celda de Carga	TIPO S
Modelo	ANYLOAD
Indicador	ANYLOAD
Modelo	NO INDICA
Serie	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA
Lugar de calibración	ROMAN - JULIACA
Fecha de calibración	2022/02/23

Método/Procedimiento de calibración

El procedimiento toma como referencia a la norma ISO 7500-1 "Metallic materials - Verification of static uniaxial testing machines". Se aplicaron dos series de carga al Sistema Digital mediante la misma prensa. En cada serie se registraron las lecturas de las cargas.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C
Ing. Hugo Luis Arevalo Carniel
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de PUCP	Celda de Carga 100 t	INF-LE N° 175-21

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 16,4 °c	Final: 16,3 °c
Humedad Relativa	Inicial: 51 %hr	Final: 52 %hr

Resultados

TABLA N° 01
CALIBRACION DE CELDA DE CARGA

SISTEMA DIGITAL	SERIES DE VERIFICACIÓN PATRON (Kg)				PROMEDIO	ERROR		RPTBLD
	SERIE (1)	SERIE (2)	ERROR	ERROR (2)		"B"	Ep	
"A"	Kg	Kg	%	%	Kg	%	%	
500	499,9	498,9	-0,02	-0,22	499,4	-0,12	0,14	
1000	999,6	997,4	-0,04	-0,26	998,5	-0,15	0,16	
1500	1498,6	1499,2	-0,09	-0,05	1498,9	-0,07	0,03	
2000	1999,4	1999,5	-0,03	-0,03	1999,5	-0,03	0,00	
2500	2501,2	2500,6	0,05	-0,02	2500,9	0,04	0,02	
3000	2998,6	2998,9	-0,05	-0,04	2998,8	-0,04	0,01	
3500	3498,6	3499,2	-0,04	-0,04	3498,9	-0,03	0,01	
4000	3999,4	3998,4	-0,01	-0,04	3998,9	-0,03	0,02	

NOTAS SOBRE CALIBRACION

- La Calibración se hizo según el Método C de la Norma ISO 7500-1
- Ep y Rp son el Error Porcentual y la Repetibilidad definidos en la citada Norma:

$$Ep = ((A-B) / B) * 100$$

$$Rp = \text{Error}(2) - \text{Error}(1)$$
- La norma exige que Ep y Rp no exceda el +/- 0,0 %



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
 Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
 ventas@arsougroup.com
 www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.

Ingeniero Luis Arévalo Carnica
 METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Gráfica (Coeficiente de correlación y Ecuación de Ajuste)

GRAFICO N° 01



Ecuación de ajuste:

Donde: $y = 1x - 0,7607$

Coefficiente Correlación $R^2 = 1$

X : Lectura de la pantalla (kg)

Y : fuerza promedio (kg)

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. de viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C

Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-085-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/02/23

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES**
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **DÍAL INDICADOR**

Identificación NO INDICA

Marca INSIZE

Modelo 2307-1

Serie 3131

Rango 1 in

Sensibilidad 0.001 in

Procedencia ESTADOS UNIDOS

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS
Lugar de calibración JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Fecha de calibración 2022/02/23

Método/Procedimiento de calibración

Se determinó el error de indicación de los Diales por comparación con nuestro Patrón Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



CONGEMAT S.A.S.



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arévalo Carmona
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	BLOQUES PATRONES	LLA-249-2020

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 18,3 °C Final: 17,5 °C

Humedad Relativa Inicial: 43 %hr Final: 41 %hr

Resultados

ALCANCE DL ERROR DE INDICACIÓN			
PATRÓN (mm)	PATRÓN (in)	INDICACIÓN (in)	ERROR (in)
1,01	0,0398	0,0400	0,0002
2,00	0,0787	0,0793	0,0006
4,00	0,1575	0,1581	0,0006
5,00	0,1969	0,1981	0,0012
7,00	0,2756	0,2758	0,0002
10,00	0,3937	0,3936	-0,0001
15,00	0,5906	0,5911	0,0005
17,00	0,6693	0,6697	0,0004
24,00	0,9449	0,9448	-0,0001
25,00	0,9843	0,9849	0,0006

Error de indicación (in)	0,0004
Incertidumbre del error de Indicación (in)	0,0004

ERROR DE REPETIBILIDAD			
PATRÓN (mm)	PATRÓN (in)	INDICACIÓN (in)	ERROR (in)
1,01	0,0398	0,0400	0,0002
		0,0400	0,0002
		0,0400	0,0002
		0,0400	0,0002
		0,0400	0,0002

Error de indicación (in)	0,0000
Incertidumbre del error de Indicación (in)	0,0002



Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
N° LLA-086-2022

Página 1 de 2

Fecha de emisión 2022/02/23

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES**
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Instrumento de medición **DÍAL INDICADOR**

Identificación NO INDICA

Marca INSIZE

Modelo 2307-1

Serie 3370

Rango 1 in

Sensibilidad 0.001 in

Procedencia ESTADOS UNIDOS

Ubicación LABORATORIO DE SUELOS

Lugar de calibración JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN - JULIACA

Fecha de calibración 2022/02/23

Método/Procedimiento de calibración

Se determinó el error de indicación de los Diales por comparación con nuestro Patrón Digital. Se aplicaron tres series de medición al dial mediante el mismo mecanismo de desplazamiento. En cada serie se registraron las lecturas correspondientes.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a normativas vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



CONGEOMAT



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vlv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1080 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carnica
METROLOGÍA



Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de INACAL	BLOQUES PATRONES	LLA-249-2020

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental	Inicial: 18,3 °C	Final: 17,5 °C
Humedad Relativa	Inicial: 43 %hr	Final: 41 %hr

Resultados

ALCANCE DL ERROR DE INDICACIÓN			
PATRÓN (mm)	PATRÓN (in)	INDICACIÓN (in)	ERROR (in)
1,01	0,0398	0,0400	0,0002
2,00	0,0787	0,0792	0,0005
4,00	0,1575	0,1589	0,0014
5,00	0,1969	0,1980	0,0011
7,00	0,2756	0,2760	0,0004
10,00	0,3937	0,3931	-0,0006
15,00	0,5906	0,5913	0,0007
17,00	0,6693	0,668	-0,0004
24,00	0,9449	0,9439	-0,0010
25,00	0,9843	0,9831	-0,0012

Error de indicación (in)	0,0009
Incertidumbre del error de indicación (in)	0,0001

ERROR DE REPETIBILIDAD			
PATRÓN (mm)	PATRÓN (in)	INDICACIÓN (in)	ERROR (in)
1,01	0,0398	0,0400	0,0002
		0,0400	0,0002
		0,0400	0,0002
		0,0400	0,0002
		0,0400	0,0002

Error de indicación (in)	0,0000
Incertidumbre del error de indicación (in)	0,0002



Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. La incertidumbre de la medición ha sido calculada para un nivel de confianza de aproximadamente del 95 % con un factor de cobertura k=2.
3. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
4. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"





Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Fecha de emisión 2022/02/23

Solicitante **CONSULTORES EN GEOTECNIA Y MATERIALES
SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD
LIMITADA**

Dirección JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN ROMAN -
JULIACA

Instrumento de medición **COPA CASAGRANDE**

Identificación NO INDICA

Marca ARSOU

Modelo CSA 902

Serie 201101

Mecanismo Manual

Ranurador BRONCE

Procedencia PERÚ

Ubicación LABORATORIO DE SULLOS
Lugar de calibración JR. 16 DE DICIEMBRE MZ. A LOTE 30 PUNO - SAN
ROMAN - JULIACA

Fecha de calibración 2022/02/23

Método/Procedimiento de calibración

La calibración se efectuó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento PC-012 5ta. Ed., "Procedimiento de Calibración de Pie de Rey", del Instituto Nacional de la Calidad - INACAL y la Norma del MTC 110.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento recalibrar sus instrumentos a intervalos regulares, los cuales deben ser establecidos sobre la base de las características propias del instrumento, sus condiciones de uso, el mantenimiento realizado y conservación del instrumento de medición o de acuerdo a reglamentaciones vigentes.

ARSOU GROUP S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración declarados en este documento.

Este certificado no podrá ser reproducido o difundido parcialmente, excepto con autorización previa por escrito de ARSOU GROUP S.A.C.



ARSOU GROUP S.A.C.

Ing. Hugo Luis Arevalo Carmona
METROLOGÍA



Arsou Group
Laboratorio de Metrología

Patrones e Instrumentos auxiliares

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
DSI AUTOMATION E.I.R.L.	Pie de Rey digital	L-0031-2021

Condiciones ambientales durante la calibración

Temperatura Ambiental Inicial: 21,8 °C Final: 22,8 °C

Humedad Relativa Inicial: 65 %hr Final: 65 %hr

Resultados

IMAGEN N° 01

Dimensiones	Aparato de Límite Líquido							Ramurador		
	Conjunto de la Cazuela							Extremo Curvado		
	A	B	C	N	K	L	M	a	b	c
Descripción	Radio de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Borde Curvado	Ancho
Métrico, mm	54	2.0	27	4	50	150	125	10.0	2.0	13.5
Tolerancia, mm	± 2	± 0.1	± 1	± 0.5	± 5	± 5	± 5	± 0.1	± 0.1	± 0.1
Inglés, pulg.	2.13	0.079	1.063	0.150	2	5.90	4.92	0.39	0.08	0.53
Tolerancia, pulg.	± 0.08	± 0.004	± 0.4	± 0.6	± 0.2	± 0.2	± 0.2	± 0.004	± 0.004	± 0.004

TABLA N° 01

CAZUELA

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
ESPELOR	2.10	+/- 0.1	OK
PROFUNDIDAD	27,10	+/- 1	OK



ARSOU GROUP S.A.C.
Asoc. Vía Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Aravalo Carrica
METROLOGÍA



Arso Group
Laboratorio de Metrología

TABLA N° 02

BASE

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
GUÍA DEL ELEVADOR	47,10	+/- 1.5	OK
ESPESOR	48,50	+/- 5	OK
LARGO	150,80	+/- 5	OK
ANCHO	125,50	+/- 5	OK
HUELLA	5,93	+/- 13	OK

TABLA N° 03

RANURADOR

DESCRIPCIÓN	DATO PROMEDIO (mm)	TOLERANCIA (mm)	RESULTADO
CALIBRADOR CUADRADO	10,00	+/- 0.2	OK
ESPESOR	10,00	+/- 0.1	OK
BORDE CORTANTE	2,00	+/- 0.1	OK
ANCHO	13,40	+/- 0.1	OK

Observaciones

1. Antes de la calibración no se realizó ningún tipo de ajuste.
2. (*) Código indicado en una etiqueta adherida al instrumento.
3. Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO"



ARSOU GROUP S.A.C.

Asoc. Viv. Las Flores de San Diego Mz C Lote 01, San Martín de Porres, Lima, Perú
Telf: +51 301-1680 / Cel: +51 928 196 793 / Cel: +51 925 151 437
ventas@arsougroup.com
www.arsougroup.com

ARSOU GROUP S.A.C.
Ing. Hugo Luis Arevalo Carrica
METROLOGÍA

ANEXO 9:
REPORTE DE TURNITIN

RUIZ COA - ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO EN LA AVENIDA TINTAYA JULIACA 2022

por EDER ARTURO RUIZ COA

Fecha de entrega: 08-ago-2022 12:23a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1880132126

Nombre del archivo: DE_SODIO_Y_OXIDO_CALCICO_EN_LA_AVENIDA_TINTAYA_JULIACA_2022.docx (6.33M)

Total de palabras: 20421

Total de caracteres: 101365



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

¹
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Estabilización química de subrasante aplicando la mezcla de cloruro de sodio y óxido cálcico en la avenida Tintaya, Juliaca 2022.

¹
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero civil

AUTOR:

Bach. Ruiz Coa, Eder Arturo (ORCID: 0000-0002-2054-7252)

ASESOR:

³
Dr. Requis Carbajal, Luis Villar (ORCID: 0000-0002-3816-7047)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de infraestructura vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA – CALLAO - PERÚ
(2022)

RUIZ COA - ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUBRASANTE APLICANDO LA MEZCLA DE CLORURO DE SODIO Y ÓXIDO CÁLCICO EN LA AVENIDA TINTAYA JULIACA 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	10%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	2%
4	www.doccity.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
6	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1%

9	cybertesis.uni.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
11	Submitted to Universidad Andina del Cusco Trabajo del estudiante	<1 %
12	1library.co Fuente de Internet	<1 %
13	uvadoc.uva.es Fuente de Internet	<1 %
14	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	repositorio.unj.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	www.gssiweb-sp.com Fuente de Internet	<1 %
20	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1 %

21	Submitted to Universidad Católica San Pablo Trabajo del estudiante	<1 %
22	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
23	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.ujcm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
25	qdoc.tips Fuente de Internet	<1 %
26	Gisli Sigurdsson. "Perioperative Fluid Management in Microvascular Surgery", Journal of Reconstructive Microsurgery, 2008 Publicación	<1 %
27	Submitted to Universidad Tecnológica del Perú Trabajo del estudiante	<1 %
28	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
29	idoc.pub Fuente de Internet	<1 %
30	www.monografias.com Fuente de Internet	<1 %
31	Submitted to Universidad Católica de Santa María	<1 %

32	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
33	biblioteca.duoc.cl Fuente de Internet	<1 %
34	Submitted to Universidad Nacional Autonoma de Chota Trabajo del estudiante	<1 %
35	documentop.com Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	repository.upb.edu.co Fuente de Internet	<1 %
38	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.udes.edu.co Fuente de Internet	<1 %
40	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
41	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
42	www.plastico.com Fuente de Internet	<1 %

43 **Es.Slideshare.Net** <1 %
Fuente de Internet

44 **inba.info** <1 %
Fuente de Internet

45 **repositorio.espam.edu.ec** <1 %
Fuente de Internet

46 **repositorio.urp.edu.pe** <1 %
Fuente de Internet

47 **www.clubensayos.com** <1 %
Fuente de Internet

Excluir citas Apagado

Excluir coincidencias Apagado

Excluir bibliografía Apagado