



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Influencia de la adición de microsílíce en las propiedades físicas y mecánicas para mejorar el concreto, Juliaca – Puno

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Cajavilca Choquemamani, Jose Luis (orcid.org/0000-0002-5095-5871)

Calderon Mamani, Ronald Alonso (orcid.org/0000-0002-4840-3533)

ASESOR:

Dr. Coronado Zuloeta, Omar (orcid.org/0000-0002-7757-4649)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO - PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis queridos padres: Luis y Nazaria quienes con esfuerzo me apoyaron para lograr este objetivo de mi vida y siempre estuvieron pendientes de mí,

A mis hermanos y hermanas, en especial a mi hermana Nancy Mónica y su esposo José Elías, quienes siempre me apoyaron en toda la etapa de mis estudios y permitieron hacer posible este logro de mi vida.

A mi pareja Valentina, quien me apoyo y me exigió para alcanzar y culminar esta meta.

A mi compañero de tesis Ronald y compañeros de la escuela profesional de Ingeniería Civil muchas gracias por su apoyo y aliento.

Con todo respeto y cariño para ustedes.

Cajavilca Choquemamani, José Luis

Esta tesis va dedicada especialmente:

A mi padre Néstor y a mi madre Máxima que se encuentra en el cielo, por ese esfuerzo y/o apoyo que ellos me brindaron durante esa etapa de formación profesional y la etapa de elaboración de esta presente tesis.

A mi pareja Yesica y a mi hermosa hija Zeynep Kori, lo cual me apoyaron para alcanzar y culminar esta meta trazada en mi vida para ser un profesional de éxito.

A mis hermanos Walter, Arturo, Richard y hermana Sonia por haberme apoyado mucho en estos años.

Calderón Mamani, Ronald Alonso

Agradecimiento

Agradezco a Dios, por haberme permitido lograr llegar hasta este punto de mi vida profesional, por haberme dado fuerza y valor para empezar y culminar el presente trabajo de investigación.

Agradezco a mis padres y hermanos en especial a mi hermano Hooper Reynolds, quien me oriento a seguir esta hermosa carrera de Ingeniería Civil.

Agradezco a nuestro asesor de tesis Dr. Omar Coronado Zuloeta por las precisas orientaciones, recomendaciones y exigencias que nos brindó para alcanzar el producto final de tesis.

Cajavilca Choquemamani, José Luis

En primer lugar, agradezco a dios, a mi madre que se encuentra en el cielo y a mi padre por el apoyo incondicional en todo momento, mi pareja. Los cuales siempre han sido el motor que me da fuerzas para conseguir mis sueños y esperanzas, quienes siempre estuvieron a mi lado, en los momentos más difíciles durante los instantes de más esfuerzo. Siempre han sido los mejores guías y mentores de vida. Ahora cuando alcanzo una meta, les agradezco este logro alcanzado, como una meta más conquistada. Orgulloso siempre de haberlos tenido y que estén a mi lado.

Calderón Mamani, Ronald Alonso

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas	v
Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	5
III. METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y Diseño de investigación	21
3.2. Variables y Operacionalización	22
3.3. Población, Muestra y Muestreo	23
3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos	25
3.5. Procedimiento	27
3.6. Método de análisis de datos.....	48
3.7. Aspectos éticos	63
IV. RESULTADOS.....	64
V. DISCUSIÓN	86
VI. CONCLUSIONES	90
VII. RECOMENDACIONES	92
VIII. REFERENCIAS.....	93
ANEXOS	97

Índice de tablas

Tabla 1. Contenido de SiO ₂ de microsílíce por tipo de aleación	13
Tabla 2. Requisitos químicos.	14
Tabla 3. Requisitos Físicos.	14
Tabla 4. Cantidad mínima de muestreo de agregado grueso.....	15
Tabla 5. Tipo de mezcla según su revenimiento	18
Tabla 6. Muestra para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	24
Tabla 7. Muestra para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	24
Tabla 8. Muestra para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	25
Tabla 9. Escala de validez	26
Tabla 10. Juicio de expertos	27
Tabla 11. Nivel de confiabilidad.....	27
Tabla 12 Cantidad de muestra mínima para contenido de humedad	35
Tabla 13. Volumen unitario de agua.....	37
Tabla 14. Contenido de aire atrapado	37
Tabla 15. Relación Agua-Cemento por resistencia promedio	38
Tabla 16. Volumen de agregado grueso por unidades de volumen de concreto .	38
Tabla 17 Tiempo de tolerancia para realizar el ensayo de resistencia a compresión	46
Tabla 18. Selección de prueba estadística	49
Tabla 19. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk	49
Tabla 20. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión 175kg/cm^2 ..	51
Tabla 21. Test de homogeneidad de varianzas.....	51
Tabla 22. Comparaciones múltiples	52
Tabla 23. Subconjuntos homogéneos	52
Tabla 24. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión 210kg/cm^2 ..	53
Tabla 25. Test de homogeneidad de varianzas.....	53
Tabla 26. <i>Comparaciones múltiples</i>	54
Tabla 27. Subconjuntos homogéneos	54
Tabla 28. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión 280kg/cm^2 ..	55
Tabla 29. Test de homogeneidad de varianzas.....	55
Tabla 30. Comparaciones múltiples	56
Tabla 31. Subconjuntos homogéneos	56
Tabla 32. ANOVA de un factor para la resistencia a la flexión 175kg/cm^2	57
Tabla 33. Test de homogeneidad de varianzas.....	57
Tabla 34. Comparaciones múltiples	58
Tabla 35. Subconjuntos homogéneos	58
Tabla 36. ANOVA de un factor para la resistencia a la flexión 210kg/cm^2	59
Tabla 37. Test de homogeneidad de varianzas.....	59
Tabla 38. Comparaciones múltiples	60
Tabla 39. Subconjuntos homogéneos	60
Tabla 40. ANOVA de un factor para la resistencia a la flexión 280kg/cm^2	61

Tabla 41. Test de homogeneidad de varianzas.....	61
Tabla 42. Comparaciones múltiples	62
Tabla 43. Subconjuntos homogéneos	62
Tabla 44. Granulometría del Material grueso (Cantera Yocara - Juliaca).....	64
Tabla 45. Granulometría del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca).....	65
Tabla 46. Peso Específico del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca)	66
Tabla 47. Peso Específico del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca).....	66
Tabla 48. Absorción del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca).....	67
Tabla 49. Absorción del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca)	67
Tabla 50. Peso Unitario del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca) - Suelto	67
Tabla 51. Peso Unitario del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca) - Compactado	68
Tabla 52. Peso Unitario del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca) - Suelto	68
Tabla 53. Peso Unitario del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca) - Compactado	68
Tabla 54. Humedad del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca)	69
Tabla 54. Humedad del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca).....	69
Tabla 56. Proporción de pesos para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	70
Tabla 57. Proporción de pesos para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	70
Tabla 58. Proporción de pesos para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	70
Tabla 59. Resultado de temperaturas para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	71
Tabla 60. Resultado de temperaturas para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	71
Tabla 61. Resultado de temperaturas para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	72
Tabla 62. Resultado de asentamientos para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	72
Tabla 63. Resultado de asentamientos para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	73
Tabla 64. Resultado de asentamientos para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	74
Tabla 65. Resultado de los pesos unitarios para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	75
Tabla 66. Resultado de los pesos unitarios para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	76
Tabla 67. Resultado de los pesos unitarios para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	77
Tabla 68. Resultado de los porcentajes de aire atrapado - concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	78
Tabla 69. Resultado de los porcentajes de aire atrapado - concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	79
Tabla 70. Resultado de los porcentajes de aire atrapado - concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	79
Tabla 71. Resistencia a compresión para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	80
Tabla 72. Resistencia a compresión para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	81
Tabla 73. Resistencia a compresión para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	82
Tabla 74. Resistencia a flexión para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	83
Tabla 75. Resistencia a flexión para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	84
Tabla 76. Resistencia a flexión para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$	85

Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de concreto con adición de microsílíce en diferentes porcentajes.....	28
Figura 2. Ubicación de la cantera Yocara para la recolección de materiales.....	29
Figura 3. Extracción de material (Material Fino y Material Grueso)	29
Figura 4. Granulometría de materiales	30
Figura 5. Peso específico material grueso.....	32
Figura 6. Peso específico material fino.....	33
Figura 7. Peso unitario de material fino y grueso.....	34
Figura 8. Humedad de material fino y grueso.....	36
Figura 9. Elaboración de briquetas de concreto	42
Figura 10. Revenimiento o asentamiento (Slump).....	43
Figura 11. Peso unitario (concreto fresco).....	44
Figura 12. Porcentaje de aire del concreto fresco	45
Figura 13. Resistencia a compresión.....	47
Figura 14. Resistencia a esfuerzos de flexión	48
Figura 15. Resultado de gradación del Material grueso (Cantera Yocara).	65
Figura 16. Resultado de gradación del Material fino (Cantera Yocara)	66
Figura 17. Gráfico de barras de los asentamientos para el concreto $f'c=175$ kg/cm ²	73
Figura 18. Gráfico de barras de los asentamientos para el concreto $f'c=210$ kg/cm ²	74
Figura 19. Gráfico de barras de los asentamientos para el concreto $f'c=280$ kg/cm ²	75
Figura 20. Gráfico de barras de los pesos unitarios para el concreto $f'c=175$ kg/cm ²	76
Figura 21. Gráfico de barras de los pesos unitarios para el concreto $f'c=210$ kg/cm ²	77
Figura 22. Gráfico de barras de los pesos unitarios para el concreto $f'c=280$ kg/cm ²	78
Figura 23. Gráfico de barras de las resistencias a compresión para el concreto $f'c=175$ kg/cm ²	80
Figura 24. Gráfico de barras de las resistencias a compresión para el concreto $f'c=210$ kg/cm ²	81
Figura 25. Gráfico de barras de las resistencias a compresión para el concreto $f'c=280$ kg/cm ²	82
Figura 26. Gráfico de barras de las resistencias a flexión para el concreto $f'c=175$ kg/cm ²	83
Figura 27. Gráfico de barras de las resistencias a flexión para el concreto $f'c=210$ kg/cm ²	84
Figura 28. Gráfico de barras de las resistencias a flexión para el concreto $f'c=280$ kg/cm ²	85
Figura 29. Resistencia de compresión y flexión de autor Mamani y Trujillo.....	86

Figura 30. Resistencia de compresión y flexión.....	86
Figura 31. Imagen de asentamiento de autor Caballero Pamela.....	87
Figura 32. Imagen de asentamiento	88
Figura 33. Resistencia de compresión y flexión de autores Pandey y Kumar	88
Figura 34. Resistencia de compresión y flexión.....	89

Resumen

La investigación tiene como objetivo general o principal determinar la influencia de la adición de microsílíce en las propiedades físicas y mecánicas para mejorar el concreto en el distrito de Juliaca, con tipo de investigación aplicada, diseño experimental con enfoque cuantitativo; realizándose las investigaciones para las resistencias de diseño de 175 kg/cm², 210 kg/cm² y 280 kg/cm², con adiciones de microsílíce de 3%, 6%, 9%, 12%, y 15%.

Las propiedades físicas del concreto se mantienen dentro de los parámetros de diseño, las variaciones más resaltantes se aprecian en el peso unitario, disminuyendo las cuales disminuyen según se incrementa la adición.

La adición de microsílíce mejora las propiedades mecánicas del concreto, los más resaltantes son: 6% para esfuerzos a compresión y el 3% para flexión, incrementando de 175 kg/cm² a 188.28 kg/cm², de 210 kg/cm² a 228.49 kg/cm² y de 280 kg/cm² a 306.58 kg/cm² para compresión; y para la resistencia a flexión de 26.98 kg/cm² a 28.30 kg/cm², de 32.64 kg/cm² a 33.79 kg/cm², y finalmente de 43.45 kg/cm² a 46.04 kg/cm².

Concluyéndose que la adición de microsílíce del 6% es la óptima para compresión y el 3% para flexión; las propiedades físicas tienden a disminuir según incrementa el microsílíce.

Palabras clave: Microsílíce, Concreto, Propiedades Físicas, Propiedades Mecánicas, ACI 211.1.

Abstract

The general objective of the research is to determine the influence of the addition of microsilica on the physical and mechanical properties to improve the concrete in the district of Juliaca, with the type of applied research, experimental design with a quantitative approach; carrying out the investigations for the design resistances of 175 kg/cm², 210 kg/cm² and 280 kg/cm², with microsilica additions of 3%, 6%, 9%, 12%, and 15%..

The physical properties of the concrete are maintained within the design parameters, the most outstanding variations are appreciated in the unit weight, decreasing which decrease as the addition increases.

The addition of microsilica improves the mechanical properties of concrete, the most outstanding are: 6% for compressive forces and 3% for bending, increasing from 175 kg/cm² to 188.28 kg/cm², from 210 kg/cm² to 228.49 kg/cm² and from 280 kg/cm² to 306.58 kg/cm² for compression; and for bending strength from 26.98 kg/cm² to 28.30 kg/cm², from 32.64 kg/cm² to 33.79 kg/cm², and finally from 43.45 kg/cm² to 46.04 kg/cm².

Concluding that the addition of 6% microsilica is optimal for compression and 3% for bending; the physical properties tend to decrease as the microsilica increases.

Keywords: Microsilica, Concrete, Physical Properties, Mechanical Properties, ACI 211.1

I. INTRODUCCIÓN

El uso del concreto a nivel mundial comenzó a inicios del siglo XX reemplazando en la mayoría de las veces a los materiales convencionales posicionándose en el principal material de la construcción contemporánea. Su aplicación se extiende por un gran número de infraestructuras comenzado desde la ejecución de vías y/o pavimentos hidráulicos hasta en obras hidráulicas como la construcción de presas, incluyendo edificaciones de viviendas urbanas; la introducción de un nuevo material ha exigido un evidente aceptación de parte de la sociedad, un respaldo netamente técnico e imprescindible una competitividad que favorezca financieramente, sin obviar la predisposición del plantel profesional que está a cargo a su empleo en las construcciones (OYARZÚN, et al., 2021).

El concreto es un elemento que encuentra mezclado, por un parte de una mezcla de material grueso y pasante de la malla número cuatro, considerado fino y una matriz cementosa, encontrándose varios tipos de concreto, como concreto de resistencia superior o alta resistencia y el concreto que se encuentra reforzada con fibra, las cuales aportan propiedades físicas y mecánicas únicas y se pasan a denominar concreto especiales; Tradicionalmente las fibras de acero se han ido incorporando en la utilización para el refuerzo inicial del concreto, que es muy satisfactorio en la obtención de mayor tenacidad. Sin embargo, las más recientes innovaciones se comenzaron con la incorporación de fibras macro poliméricas teniendo la finalidad de incrementar la resistencia post-fisuración del concreto (MACEDO, et al., 2021).

En el Perú el concreto es utilizado para la ejecución de diversas obras como obras estructurales, obras hidráulicas y obras viales, así mismo durante mucho tiempo el concreto se encuentra con constantes innovaciones ya sea con aditivos, adiciones, sustituciones y otros, ya que estas innovaciones ayudan a satisfacer los diferentes usos del concreto, así mismo estos tienden a afectar el presupuesto de la elaboración del concreto, estas innovaciones están investigadas por factores que afectan al concreto como los factores climáticos; El Perú cuenta con tres regiones naturales (Costa, Sierra y Selva), en la cual se encuentran principales ciudades como Cusco, Abancay, Ayacucho, Cajamarca, Puno, Huancavelica, entre otros; Además, la región Sierra en expansión tiene aproximadamente el 30% de todo el territorio peruano y se encuentra conformada principalmente por la Cordillera de

Los Andes, en este territorio el clima es seco, frígido y con lluvia estacionales (Banco Interamericano de Desarrollo, 2015), en la región sur del Perú cuenta con zonas altoandinas en las cuales presentan climas extremos consistentes de temperaturas muy bajas durante la etapa nocturna frente a temperaturas aceptable y con bastante radiación solar en el día; Además en las estaciones comprendidas entre los meses de abril hasta agosto es muy frecuente la presencia de bajas temperaturas como las heladas, llegando a temperaturas por debajo de cero grados celsius en las etapas nocturnas (WIESER, et al., 2021), Siendo así no es una excepción en el Distrito de Juliaca ya que las estructuras de concreto se encuentran en deterioró y estas no llegan a su resistencia de diseño.

Adiciones, como nanosílice o metacaolin favorecieron la conformación de hidratos de silicato cálcico (C.S.H), el cual es un elemento que suministra un significativo mejora de las características mecánicas como son la resistencia y durabilidad al reducir los poros en el concreto; sin embargo, la adición excesiva perjudican por lo cual se deben limitarse a ciertos valores para lograr un grado mayor de eficiencia, cuando la dosificación de mezcla del concreto se basa en buscar propiedades específicas mejoradas en tracción y ductilidad, el concreto se suele denominar concreto reforzado con aditamentos de fibra de ultra alto rendimiento (DÍAZ, et al., 2021).

Por lo tanto, en esta investigación se propone usar el microsílice para la elaboración de concreto, la cual ayude a obtener resistencias óptimas en estados de congelamiento, en las mismas que sin el uso de esta adición es necesaria aditivos como él incorporador de aire y otros para poder solamente alcanzar las características físicas en estado fresco y mecánicas en estado endurecido, en consecuencia, el microsílice evitará elevaciones excesivas en el costo de la elaboración del concreto para diferentes estructuras en temperaturas climatológicas propias de la zona altiplánica como es el distrito de Juliaca.

Los antecedentes mostrados han demostrado que el concreto adicionado con nanosílice mejora sus propiedades físicas y mecánicas, además el distrito de Juliaca ubicado entre un promedio de hasta 3825 m.s.n.m., se encuentra expuesto a temperaturas extremas; por lo tanto se planea el **Problema General**: ¿Cómo influye la adición de microsílice en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca?, Además, en la presente investigación es posible

tener los siguientes **Problemas Específicos: Primero** ¿Cuál es la adición óptima de Microsílice que mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca?; **Segundo** ¿Como influye la adición óptima de Microsílice en las propiedades físicas del concreto en el distrito de Juliaca?; y finalmente el **Tercero** ¿Cómo influye la adición óptima de Microsílice en las propiedades mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca?. La presente investigación se tienen las siguientes justificaciones: En **Justificación Teórica**, Es muy importante aportar conocimientos sobre adiciones que puedan mejorar las características físicas en el estado fresco y mecánicas en estado endurecido de los concretos en la construcción en climas fríos del Perú y así mismo, esta alternativa de adición del microsílice al concreto es muy necesaria que deban cumplir los estándares establecidos en las normas A.C.I. y A.S.T.M. así se tiene la, **Justificación Metodológica**, para esta investigación se tiene el propósito de contribuir con la obtención de resultados en la propiedad física y la propiedad mecánica del concreto, ya que estas están ayudando a mejorar las alternativas, porque se tiene el empleo de adiciones en porcentajes de dosificación con Microsílice para el concreto, además, este concreto se estaría manipulando con los diversos porcentajes; también se tiene la **Justificación Práctica**, la microsílice ayuda en la obtención de mejores resistencias mecánicas y físicas en la elaboración del concreto, asimismo esta investigación ayudará a definir la óptima adición en porcentaje de microsílice que lograra estos aumentos en la propiedad del concreto; **Justificación Técnica**, esta investigación ayudara a reemplazar aditivos incorporadores de aire ayudando así como el comportamiento adecuado del concreto en zonas de clima fría o de severidad moderada como es en la región sur del Perú; **Justificación Económica**, económicamente de adición de microsílice ayudará en la disminución de la adquisición de cemento ya que la elaboración del concreto en la región sur es casi obligatorio usar incorporador de aire y con esto el aumento del volumen de cemento en el diseño de mezclas; **Justificación Social**, los investigadores tienen como propósito generar una mejor garantía y calidad de vida a toda la población obteniendo mejores resultados en la ejecución de estructuras de concreto en temperaturas de severidad moderada como es el caso de la ciudad de Juliaca.

Siendo así la investigación tiene como **Objetivo General**: Determinar la influencia de la adición de microsílíce en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca; además se plantea como **Objetivos Específicos**: **Primero**, Determinar el óptimo porcentaje de adición de microsílíce que mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca; **Segundo**, Determinar la influencia de la adición optima de microsílíce en las propiedades físicas del concreto en el distrito de Juliaca; y **Tercero**, Determinar la influencia de la adición optima de microsílíce en las propiedades mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca. Asimismo se tiene la **Hipótesis General**: La adición de microsílíce mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca; y seguidamente como **Hipótesis Específicos**: **Primero**, La adición del porcentaje óptimo de microsílíce mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca; **Segundo**, La adición del porcentaje óptimo de microsílíce mejora las propiedades físicas del concreto en el distrito de Juliaca; **Tercero**, La adición del porcentaje óptimo de microsílíce mejora las propiedades mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca.

II. MARCO TEÓRICO

Los investigadores toman como antecedentes de investigación temas con igual similitud, de referencias Internacionales, Nacionales y Regionales, por lo tanto, se menciona los **Antecedentes Internacionales** a TORRES-ORTEGA, R., et al, (2021) en el artículo de revista, “High-strength concrete with natural aggregates, Sílica Fume, and Polypropylene Macrofibers”, publicada en la revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina, tuvieron como objetivo la determinación de los efectos del humo de silicio y los materiales en el mejoramiento del concreto de altos desempeños con la adición de macrofibras de polipropileno, investigando hasta 03 dosis de adición de macrofibras de polipropileno en fracciones respecto al volumen de 0.39; 0.63 y 0.79 porciento, y humo de silicato de 0.0% al 7.0% de relación agua:cemento; en la cual concluyeron entre otros que, el concreto buena resistencia a compresiones y buenas resistencias a flexiones con rangos de 40 MPa llegando hasta 71 MPa en compresión y 3.6 MPa hasta 5.8 MPa en flexión; mientras que el agregado tipo grava requiere menor uso de superplastificante, por otro lado una aplicación óptima de superplastificante permitió alcanzar una trabajabilidad que brinda un revenimiento superior a los 100 mm, finalmente la incorporación del humo de silicato a la producción del concreto ha logrado mejorar la resistencia a esfuerzos de compresión, más aún si se compara con la resistencia a esfuerzos de flexión y las macrofibra de polipropileno y el humo de sílice tienen mayor desempeño cuando se usan material grueso y/o retenido por la malla 4, en un tamaño nominal máximo de 3/8 in que cuando se ha usado el tamaño nominal de 3/4 in (TORRES-ORTEGA, et al., 2021).

Por su parte, PANDEY Y KUMAR (2020) en su artículo titulada “Una investigación exhaustiva sobre la aplicación de microsílíce y ceniza de paja de arroz en pavimento rígido”, publicada en la revista Construction and Building Materials, en la india. Realizan una investigación exhaustiva sobre el potencial de las cenizas de paja de arroz y la microsílíce adicionada como puzolana en pavimentos rígidos, en la cual tomaron la decisión de estudiar la adición de proporciones del 5 al 30% de cenizas de paja de arroz, del 2.5 al 10% de microsílíce y la combinación de ambos en cinco al diez por ciento de cenizas de paja de arroz y adición de microsílíce del 5 al 7.5% respecto a la masa del cemento; teniendo como resultado que la incorporación de

microsílice incremente las resistencias a compresión llegando a su máximo en el 7.5%. (PANDEY , y otros, 2020).

En tanto CORREA-YEPES, et al, (2018) en el artículo de revista, "Effect of fly ash and silica fume on rheology, compressive strength and selfcompacting in cement mixtures" publicada en la revista Dyna; Bogotá, realizaron los estudios para la verificación de los efectos que ocasiona la incorporación de humo de sílice (Silica Fume) y cenizas flotantes al Cemento Portland de ambas formas primera de forma singular y seguidamente de forma mixta, sobre la reología (viscosidad, elasticidad y derrame), resistencias a los esfuerzos de la compresión y su facultad para la auto compactación en mezclas de cemento; en la cual se realizaron varias adiciones desde 0% hasta el 15% de humo de sílice y de 0% hasta 30% de cenizas flotantes, evaluando su resistencia a la fluencia y viscosidad plástica, resistencia a los esfuerzos de compresión con curado normal y su capacidad de compactación; de las cuales concluyeron que, el Silica Fume como las cenizas volantes tienen efectos opuestos en los límites elástico, la viscosidad, la capacidad de auto compactación y la resistencia a la compresión, debido a las diferencias del tamaño de las partículas, la reactividad y por último a la composición química; es así que el humo de sílice al adicionar a la mezcla se puede apreciar que en estado fresco aumenta la fricción entre partículas de este modo facilita la conformación de flóculos la que se refleja en un incremento considerable del límite elástico, la viscosidad y la capacidad de evacuación, sin embargo, en estado fraguado incrementa la resistencia a los esfuerzos de compresión; por otro lado las cenizas volantes por su tamaño y su forma geométrica de esferas, no facilita la formación de flóculos y más aún actúa como plastificante o lubricante, y en su fase endurecido reduce la resistencia de los esfuerzos a la compresión; finalmente al combinar estas dos adiciones sus efectos son diversos permitiendo encontrar dosificaciones que son eficientes en todas sus características, es así que la mezcla de Cemento 70%, Humo de Sílice 10% y Cenizas Volantes 20%, es la mejor en relación a otras mezclas, llegando a resistencia a la flexión de 29.02 Pa, resistencia a los esfuerzos de compresión de 51.40 MPa a la edad de los 28 días, capacidad de auto compactación de 5 segundos, viscosidad de 0.396 Pa.s, esta mezcla permite maximizar el porcentaje de cemento la cual adiciona efectos beneficiosos en términos ambientales y económicos (CORREA-YEPES, et al., 2018).

Por parte de, LOPEZ-YEPEZ (2017) en su tesis de maestría titulada “Influencia del porcentaje de adición de la microsílíce y del tipo de curado, en la penetración del ion cloruro en el concreto de alto desempeño” publicada en el repositorio de la Universidad Nacional de Colombia en la que tienen como objetivo verificar la influencia porcentual adicionando microsílíce así mismo el tipo de curad mediante inmersión y curado en intemperie (aire) en la penetración de ion cloruro en los concretos de altos desempeños, siendo así se realizó 18 testigos o representaciones para los ensayos de resistencia de esfuerzos en estado endurecido a compresión los cuales 9 fueron utilizadas para una relación A/C=0.38, 9 para la relación A/C=0.28, los resultados que obtuvo son los siguientes para una relación A/C=0.38 se obtuvo 35 MPa a los 28 días de curado y con una relación A/C=0.28 se obtuvo 83.1 MPa a los 28 días de curado (LOPEZ YEPEZ, 2017)

Finalmente como antecedente internacional, Fernández, et al, (2020) en el artículo “Production of high strength concrete using superplasticizer and addition of microsilica” publicada en la revista Research, Society and Development; tuvieron el objetivo de realizar la comparación de las características mecánicas de resistencia a los esfuerzo de compresión axial y a tracción por compresión diametral de propiedades especiales con la agregación de microsílíce y un aditivo químico superplastificante; concluyendo que con la agregación del 10% de microsílíce y 1.2% de superplastificante se ha logrado el revenimiento de 100 mm para concreto de 25 MPa y de 85mm para concreto de 50 MPa, además al comparar las resistencias para las edades de 7 días se tiene un incremento significativo que alcanza los 291%, concluyendo que la adición de microsílíce otorga una mayor reducción de la porosidad mientras que los aditivos químicos han proporcionado una disminución considerable del agua de hidratación, reduciendo el porcentaje de aire atrapado y consecuentemente el tamaño de los poros en el concreto endurecido (FERNANDES, et al., 2020).

Asimismo, se tiene **Antecedentes Nacionales**, ZORRILLA PANTOJA, JUAN KLINTON, en la tesis “Evaluación del pavimento rígido al incorporar microsílíce para incrementar la resistencia por compresión del concreto en la av. Florida, Ancash, 2020”, publicada en el repositorio de la Universidad Cesar Vallejo, tuvo el objetivo de la determinación de las resistencias a compresión, con la incorporación de microsílíce en porcentajes de 6, 8 y 9% con la finalidad de obtener concretos de

alto y/o superior desempeño para el uso de pavimentos rígidos, tipo de investigación según el investigador es de tipo documental, en la cual ha logrado llegar al resultado que con la incorporación del micro-sílice en proporciones de 6, 8 y 9 % se obtiene aumentos en la resistencia a los esfuerzos de compresión al tiempo de los 28 días de curado del concreto endurecido estando en una escala de 413.63 kg/cm² a 727.65 kg/cm². (ZORRILLA PANTOJA, 2020)

Así mismo, FLORES PEÑA, PALMER, en la tesis “Análisis comparativo de las propiedades mecánicas del concreto de alta resistencia con microsílíce y nanosílíce, Lima – 2019”, publicada en el repositorio de la Universidad Cesar Vallejo, tuvo como objetivo la determinación y comparación de la influencia de la incorporación de microsílíce y nanosílíce en las características mecánicas del concreto tipo de investigación aplicado ya que se aplica los resultados que se han obtenido en la investigación; el investigador concluye que la incorporación de microsílíce y nanosílíce incrementa la resistencia a los esfuerzos de compresión el mismo que beneficia con el tema de costos, finalmente se tiene que la dosificación óptima para esta investigación es de diez por ciento % de micro-sílice y uno y medio por ciento % de nano-sílice, teniendo como resultado una resistencia entre 900.33 kg/cm² a 922.67 kg/cm² (FLORES PEÑA, 2019).

Los Tesistas ACCILIO ALVARADO y CHANCAS QUISPE (2020) realizan su tesis de investigación titulada “Evaluación del concreto F’c = 210 kg/cm² agregando fibras de acero y microsílíce, Lima 2020” publicada en el repositorio de la Universidad Cesar Vallejo teniendo como objetivo la evaluación de la variación en el concreto f’c=210kg/cm² con la incorporación de microsílíce y fibras de acero, teniendo el tipo de investigación aplicada, esta investigación consistió en realizar ensayos en los siguientes: Grupo 01: (1% de fibra + 5% microsílíce), Grupo 02: (1.5% de fibra + 7.5% microsílíce) y Grupo 03: (2% de fibra + 10% microsílíce); teniendo como conclusiones que el mejor resultado en la resistencia a los esfuerzos a compresión a la edad de 28 días calendario de curado es el Grupo 03 que asciende hasta el 122% de resistencia con una resistencia que llega hasta de 362 kg/cm², respecto al esfuerzo a tracción asciende hasta el 150% de resistencia con un valor de 45 kg/cm², asimismo respecto a los esfuerzos a flexión asciende hasta el 167% de resistencia teniendo el valor máximo de 55 kg/cm² (ACCILIO ALVARADO, y otros, 2020).

El autor GARCIA CORTEZ, JOSE CARLOS (2020), realiza el tema de investigación titulada “Análisis de la adición de microsílíce en la permeabilidad de un concreto convencional 280 kg/cm² en la ciudad de Lima, 2020” publicada en el repositorio de la Universidad Cesar Vallejo la cual tiene como objetivo el análisis de la influencia al adicionar microsílíce en el concreto inicial de resistencia $f_c=280$ kg/cm², siendo de tipo de investigación aplicada, por lo cual se realiza 03 diseños de concreto siendo una muestra patrón, 3% y 8% de adición de microsílíce, teniendo como conclusión que al incorporar microsílíce reduce la permeabilidad del 17.5% y 52.1% correspondientemente. (GARCIA CORTEZ, 2020).

Finalmente, CABALLERO ARREDONDO, PAMELA WENDY (2019) en el artículo “Optimización del concreto mediante la adición de nanosílíce, utilizando agregados naturales de la fuente de extracción de materiales denominada de Añashuayco de Arequipa” publicada en la Revista Ingeniería de Construcción, teniendo como **objetivo** realizar la evaluación del concreto fabricado con materiales y/o agregados procedentes de la fuente de extracción de materiales denominado Añashuayco en Arequipa – Perú con la incorporación de Nano-Sílíce en diferentes proporciones y esfuerzos a compresión, esta investigación es de tipo experimental, **concluyendo** que, la incorporación del nanosílíce en proporciones de 0.60, 1.00 y 1.40 % referenciado a la cantidad en peso de cemento mejoran los esfuerzos a compresión de los concreto diseñados para esfuerzos de 175, 210, 280 y 350 kg/cm², logrando incrementos de hasta 72.38% en el ensayo a compresión con la incremento de nanosílíce, además, en comparación con otra cantera del sector (La Poderosa) se ha determinado que para la mezcla de concreto de 280 kg/cm², resulta hasta un 15% más económico la utilización de material de la cantera Añas huayco con el incremento de nanosílíce que la utilización de la cantera la poderosa (CABALLERO, et al., 2021).

Respecto a **antecedente regional**, PACHACUTEC y VILCA (2018), en la tesis “Estudio comparativo de la determinación de propiedades de resistencia en el concreto utilizando micro y nano sílice con agregados de la cantera Cutimbo – Puno”, difundida en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano, tuvieron el objetivo verificar y realizar una comparación de las propiedades de esfuerzos de concreto utilizando el material del fuente de extracción de materiales para concreto denominada Cutimbo y la adición de microsílíce (Silica

Fume) y nanosílica, obteniendo las conclusiones, que el concreto endurecido con la incorporación de nanosílice al 1.5%, presenta resistencia de esfuerzo a compresión mayor que el concreto patrón llegando hasta 540 kg / cm² a la edad de 28 días calendarios, mientras que la incorporación de 1.0% del mismo alcanza a 537 kg/cm², sin embargo, la adición de microsílice del 10% provoca que el concreto alcance resistencia a esfuerzos axiales (compresión) de 570 kg/cm² en la misma edad, respecto al esfuerzo alcanzado del concreto endurecido principal de 357 kg / cm²; el costo de producción incrementa a medida que se va adicionado el nano y micro sílice de la cual se obtiene que, la incorporación de 1.0% y 1.5% de nanosílice se tiene un aumento de esfuerzo a compresión de 50.4% y 51.31% respectivamente, mientras que el coste de producción incrementa en 7.27% y 15.07%; y la adición del 10% de microsílice incrementa el esfuerzo a compresión en 59.83% con el incremento de presupuesto de 156.36%, de la cual es recomendable el uso del incremento de 1% de nanosílice para concretos de alta resistencia (PACHACUTEC, et al., 2018).

Así mismo, (MAMANI MAMANI, et al., 2021), en la tesis “Evaluación de las propiedades mecánicas para un mejoramiento del pavimento rígido con adición de microsílice, Distrito de Antauta, Puno, 2021”, publicada en el portal institucional de la Universidad Cesar Vallejo, ha tenido el objetivo, la evaluación de las propiedades del estado endurecido o mecánicas con el aumento de micro sílice con la finalidad del mejoramiento de un pavimento elaborado con materiales de cemento y agregado, con de tipo de investigación aplicada, alcanzando a la definitiva conclusión que las propiedades mecánicas (compresión, Tracción y flexión), mejora en referencia al concreto endurecido patrón con la que fue diseñado en esta investigación, siendo los resultados alcanzados para los esfuerzos a las resistencias axiales (compresión) tienen una variación de 288.66 kg/cm² a 382.85 kg/cm², a tracción una variación de 32.44 kg/cm² a 36.65 kg/cm² y a la resistencia flector una variación de 32.03 kg/cm² a 36.37 kg/cm².

Y finalmente SHIRLEY CRUZ PAYE (2017), en la tesis “Concreto de alto desempeño con reemplazo parcial del cemento por microsílice utilizando aditivo superplastificante en la región de puno”, publicada en el repositorio de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez - Juliaca, tuvo el objetivo de la obtención de concretos endurecidos de alto o superior desempeño con la

substitución del cemento por micro sílice y con el uso de un superplastificante, el investigador propone la tesis de tipo de investigación Pura, teniendo como conclusión de esta investigación que con la sustitución del cemento con micro sílice y la utilización del superplastificante se logra mejorar la resistencia a los esfuerzos axiales de compresión de 542 kg / cm² a 691.39 kg / cm² con la adición del 10 % de microsilíce y 1.5% de superplastificante y a la vez con una trabajabilidad aceptable para concretos bombeables de alto desempeño. (PAYE, 2017).

Las bases teóricas para la presente investigación están en función a los conceptos de las variables y sus dimensiones en el trabajo de investigación.

MATERIALES PARA ELABORAR EL CONCRETO DE INVESTIGACION por lo tanto los materiales de elaboración son:

EL CEMENTO

Cemento hidráulico se define como un tipo de cemento fragante y reaccionantes químicamente al contacto con el fluido y capaz de hacerle el sumergido en agua, una de sus características es su composición es el Clinker en polvo, la cual está compuesto por silicatos y así mismo en su mayoría de las veces sulfato de calcio y ocasionalmente de caliza como aumento en la etapa de la molienda (Instituto Nacional de Calidad, 2022).

AGREGADOS

El concreto se encuentra constituido en su mayoría por agregados que conforman del 70 al 80% en volumen, en la mayor proporción las características del concreto en estado endurecido son también dependientes principalmente de las propiedades de los materiales; agregados son aquellas materias de forma de granos, naturalmente o artificial, que mezclados con el componente cemento y el recursos natural agua conforman una especie de material artificial denominado concreto (SÁNCHEZ De Guzmán , 2001); Estos agregados están formados normalmente por minerales la cual sus propiedades física y química actúan a las propiedades del concreto; además es muy importante que sean homogéneos con la cual se lograra concretos de alta resistencia (PASQUEL Carbajal, 1999), los materiales se pueden

catalogar por el lugar que proviene como los agregados de procedencia natural y procedencia artificial, por lo tanto, se clasifica por la gradación, su densidades y otros; los agregados grueso son los que son retenidos por la malla y/o en el tamiz de 4.75mm (No. 4), y los agregados finos son los que pasan la malla No 4 y son retenidos en la maña de diámetro de 75 μ m o (N 200) (Instituto Nacional de Calidad, 2021).

AGUA

El insumo es utilizado casi en todos los usos de diseño de concreto, ya que este sirve para la producción de concreto en estado fresco y consecuentemente endurecido para esta investigación, la cual normativamente cumple con los establecidos de la NTP E.060 Concreto Armado, teniendo como concepto de aceptación que el agua será potable para todo uso o preparación de concreto, así mismo será usado como insumo para curado de dicho concreto, si ocurriera casos de que no se realice con agua potable este deberá de regirse a las especificaciones que nos indica la NTP como: a) al no ser potable este tendrá que ser evaluada mediante un laboratorio del origen de uso b) al no ser potable este tendrá que estar sin líquidos aceitosos y otros materiales orgánicos que afecten al momento de elaboración de concreto o que afecten a la estructura metálica, c) al no ser potable los ensayos resistencias de las briquetas de concreto no deberán ser inferiores al 90% en correlación al diseño elaborado con agua potable (Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO, 2020).

ADICIÓN MINERAL MICROSILICE

Llamado también Humo de Sílice o sílica fume fue descubierto primeramente en Noruega a inicios del siglo XX; la roca caliza, el material mineralizado de hierro, y finalmente el coque se funden en horno y la escoria resultante flota a temperaturas de 1500 a 1600 °C esta escoria fundida se compone de 30 al 40% de (SiO₂) dióxido de silicio (VIJAYA, et al., 2016), es un residuo finamente dividido proveniente del desecho de la industria de ferroaleaciones del silicio, mezclado con cemento provoca una producción cuantiosa de fase de hidrato de silicato de calcio, asimismo actúa como microrelleno de la estructura de cemento (NIEWIADOMSKI, et al., 2021), en tanto el comité ACI 234R-6 indica que, es sílice no cristalina muy fina que

se produce como un sub producto de la fabricación del ferrosilicio en hornos de arco eléctrico en la fabricación de silicio elemental o aleaciones que se componen de silicio, el humo de sílice que escapan de los hornos se condensa alcanzando contenido de dióxido de silicio muy alto y consta de partículas esféricas muy finas y sin formas definidas con dimensiones comunes de 0.1 a 0.2 μm de diámetro; (American Concrete Institute, 2000), el humo de sílice con la conformación aproximada de SiO_2 relacionado con la fabricación de aleaciones de silicio es como se aprecia en la siguiente, **Ver Tabla 1.**

Tabla 1. *Contenido de SiO_2 de microsíllice por tipo de aleación.*

Tipo de aleación	Contenido de SiO_2 de MicroSilice
50 % ferrosilicio	74 a 84 %
75 % ferrosilicio	84 a 91 %
Silicio Metálico (98%)	87 a 98 %

Fuente: Guide for the Use of Silica Fume in Concrete, ACI 234R-06.

La microsíllice (Silica Fume) de acuerdo a lo establecido por la NTP 334.087-2018, es originado como un derivado de elaboración del cuarzo de muy elevada pureza con el carbono en hornos eléctricos de arco, con la cual se alcanza la elaboración y/u obtención de silicio y otras mezclas de minerales de ferrosilicio, este es un material considerado puzolánico formado por partículas generalmente esféricas muy alta finura con bastante contenido de sílice amorfa, la que se puede dividir en microsíllice densificado, procesado para aumentar la densidad aparente para dar un trato más fácil de manipulación y envío; y microsíllice no densificado, en su forma natural sin procesar ni recogida. Además, la microsíllice se puede denominar de otro idioma como: microsilica, ferrosilicon dust, silica fume, amorphous silica, volatilized silica, silica dust, silica flue dust, y arc-furnace silica (Instituto Nacional de Calidad, 2018). Los requisitos físicos y químicos que debe cumplir en el estado peruano para su uso en mezclas cementosas, **ver Tabla 2 Tabla 3.**

Tabla 2. Requisitos químicos.

Dióxidos de silicio SiO₂	85.00 % min.
Cantidad de Humedad	3.00 % máx.
Disminución por ignición	6.00 % máx.

Fuente: Adaptado de Norma Técnica Peruana NTP 334.087 - 2018.

Tabla 3. Requisitos Físicos.

No pasante en tamiz de 45 µm (No. 325)	10.00 % máx.
Variación del promedio	5.00 % máx.
Índice de actividad puzolánica acelerada con cemento portland a 7 días	105.00% min.
Superficie específica	15 m ² /g min.

Fuente: Norma Técnica Peruana NTP 334.087 - 2018.

MICROSÍLICE – Ficha Técnica SikaFume®

Según su hoja técnica de la empresa Sika fabricante del microsíllice, indica que su uso puede variar de hasta un 5% a 10% del peso del cemento, por lo cual con fines de investigación se toma los porcentajes de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% de la cantidad en masa del cemento, debido a que en el documento técnico (ficha técnica) nos indica que los datos de la ficha varía por circunstancias, en este caso por la altitud de donde se realiza la investigación, ya que también indica que el desempeño del producto varía dependiendo el país donde se aplique, **Ver anexo N° 06**

PRUEBAS EN LOS AGREGADOS PARA LA ELABORACION DEL CONCRETO

LA GRADACION DE MATERIALES (AGREGADOS)

Una muestra del material seco, del peso conocido, se separa a través de una serie de malla que va sucesivamente de una diámetros o aberturas de mayores a menos para la determinación del repartimiento de tamaños de las partículas (Instituto Nacional de Calidad, 2021), la NTP 400.012:2021, establece que se debe aplicar para conocer la gradación de los agregados, para el muestreo de estos se debe tener en consideración que la cantidad mínima luego del secado para material fino

debe ser de 300 gr, y para material grueso debe ser conforme a la siguiente tabla 4.

Tabla 4. Cantidad mínima de muestreo de agregado grueso.

Tamaño máximo nominal	Cantidad de la muestra mínima
09.50 mm; (3/8")	1.00 kg; 2 lb min.
12.50 mm; (1/2")	2.00 kg; 4 lb min.
19.00 mm; (3/4")	5.00 kg; 11 lb min.
25.00 mm; (1")	10.0 kg; 22 lb min.
37.50 mm; (1 ½")	15.0 kg; 33 lb min.
50.00 mm; (2")	20.0 kg; 44 lb min.
63.00 mm; (2 ½")	35.0 kg; 77 lb min.
75.00 mm; (3")	60.0 kg; 130 lb min.
90.00 mm; (3 ½")	100 kg; 220 lb min.
100.0 mm; (4")	150 kg; 330 lb min.
125.0 mm; (5")	300 kg; 660 lb min.

Fuente: Adaptado de Norma Técnica Peruana NTP 400.012:2021.

Según el ASTM, en su norma ASTM C136/C136M-2019, establece valores muy similares para el muestreo de agregados para el Análisis Granulométrico, además, se indica que la gradación es empleada en materiales gruesos y materiales finos, con la necesidad de la gradación para obtener el resultado del módulo de fineza (MF) del material fino. Ahora bien, para determinar la granulometría las normas indican ciertos requisitos como el peso de los agregados de acuerdo al tamaño máximo nominal TMN. así como se puede apreciar en el cuadro y/o tabla, **Ver Tabla 4.** (ASTM International , 2019).

PESO UNITARIO

Está definido como la cantidad en peso del material dentro de un recipiente entre la cantidad del volumen de este recipiente la cual se conoce los datos, el árido entre de un volumen conocido se agrupan ocupando el menor de espacio posible, dependiente a su granulometría, tamaño, forma y otros (GUTIÉRRES DE LOPEZ,

2003), es muy importante este resultado para la dosificación correcta de los elementos que componen la mezcla del concreto la cual ayuda en la determinación de la masa y la determinación del volumen, por lo tanto se realiza las pruebas según exige la norma ASTM. C29, la misma que es concordante con la norma N.T.P. 400.017:2020, de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$M = \frac{G - T}{V}$$

Dónde: M = masa del material unitario de la muestra medido en (kg /m³),

G = masa del material (agregado) con masa de molde medido en (kg),

T = masa del contenedor y/o recipiente medido en (kg),

V = volumen del contenedor y/o recipiente medido en (m³)

VACÍOS EN EL ARIDOS

Los vacíos en el árido son la unidad de volumen del agregado y/o árido entre otras partículas de una masa que no está ocupado por el material sólido (Instituto Nacional de Calidad, 2020), la base normativa que reglamente el procedimiento es la NTP 400.017:2020 la misma que es concordante con la normatividad internaciones ASTM C217 se requiere realizar la prueba de pesos unitarios para obtener los vacíos de los agregados; es necesario realizar las pruebas del ensayo de peso unitario para conseguir los resultados por consiguiente a la siguiente ecuación (ASTM - American Society for Testing and Materials, 2017):

$$\% \text{ Vacios} = \frac{100 S \times W - M}{S \times W}$$

Dónde:

S = Peso específico de material seca.

W = Densidad del agua (998 kg/ m³).

M = peso unitario (kg/m³).

DISEÑO DE CONCRETO SEGÚN EL A.C.I. 211.1 u dosificación es un proceso en el cual se mide, por masa o por m³, de todos los insumos del concreto para su mezclado en la maquina (Trompo), para garantizar el concreto de considerable

calidad los componentes deben de ser medidos a precisión para cada proceso de producción de concreto, el mezclado se debe realizar hasta que se tenga una apariencia uniforme (KOSMATKA, et al., 2004), asimismo el instituto americano del concreto(ACI) realizo la guía A.C.I. 211.1 con la finalidad de elegir y usar tandadas del concreto convencional para pavimento, la que se elabora con la mezcla de los insumos de peso convencional.

CARACTERISITICAS DEL CONCRETO EN LA ETAPA FRESCA debe tomarse de gran importancia debido a que las características que presenta y sus condiciones afecta directamente al concreto en estado final y/o endurecido, esto se debe a que el grado de compactación afecta directamente a la resistencia a los esfuerzos axiales de compresión del concreto, en consecuencia, es sumamente de bastante importancia la consistencia de la mezcla, sea la misma que el concreto se pueda trasladar, compactar e instalar con suficiente calidad y sin el problema de la segregación (NIVILLE, 2013), sus características más importantes del concreto en la etapa fresca son: manejabilidad, consistencia, plasticidad, temperatura y la cantidad del porcentaje de aire; la Norma Técnica Peruana NTP 339.036:2017 solicita que, los ensayos de revenimiento y/o slump, el grado de temperatura y del porcentaje de aire, deben realizarse con la mayor precisión posible antes de los cinco minutos contabilizado después de terminado la preparación de la mezcla (Instituto Nacional de Calidad, 2017).

MANEJABILIDAD o trabajabilidad, es la capacidad de ser mezclado, manipulado y suministrado en obra, que tiene el concreto en sus estados frescos, es dependiente del contenido de agua, incremento de finos agregados de canto rodado, mayor adición de cemento, plastificantes y otros (TORRE-CARRILLO, 2004), sin embargo, la trabajabilidad es mejor definirlo como todo el esfuerzo necesario con la cual se debe lograr alcanzar la compactación total del concreto, ya que es el componente principal de la mezcla de concreto en estado fresco no es dependiente de alguna tipología o sistemas de construcción, asimismo, el trabajo que se realizar para la compactación es solamente para lograr eliminar la fricción de partículas del concreto y la superficie, estas se llamarían fricción interna y superficial (NIVILLE, 2013); actualmente no se tiene un método o métodos directos

para determinar la trabajabilidad, teniendo solamente una más acertada la prueba de revenimiento o asentamiento.

REVENIMIENTO (SLUMP), más comúnmente denominado asentamiento de la mezcla de concretos frescos, la NTP, establece que se debe realizar los ensayos con mezcla fresca del concreto, la que se ensaya en un cono la cual fue propuesta por en ing. Abrams donde indica que el cono truncado que se deberá de compactar mediante una varilla en forma helicoidal, el molde será levantado e un tiempo de 5 segundos +- 2 segundos, la altura vertical de la punta del cono y la posición del concreto se conoce como asentamiento (Instituto Nacional de Calidad, 2022); por otro lado la norma ASTM C143/C143M-20 coincide con la norma peruana MTC E 705 (Asentamiento de Concreto “Slump”), en las cuales se establece que se debe tomar en consideración y recomendación que el ensayo de SLUMP no se realizara para materiales que contengan mayor a 1.5”, así también se recomienda no usar en concreto fluidos que contengan una fluides de 9” (ASTM - American Society for Testing and Materials, 2020); finalmente las normas peruanas establecen dimensiones definidas para el molde con el que se deberá realizar el ensayo, las cuales deben tener la forma de un cono cortado.

Las principales propiedades del concreto fresco se pueden correlacionar de acuerdo con los valores del ensayo de revenimiento como se puede mostrar en la tabla, **ver Tabla 5**.

Tabla 5. *Tipo de mezcla según su revenimiento.*

Slump Revenimiento	Consistencia	Trabajabilidad Manejabilidad	Método de Compactación
0” a 2”	Seca	Poco Trabajable	Vibración Normal
3” a 4”	Plástica	Trabajable	Vibración ligera chuseado
> a 5”	Fluida	Muy Trabajable	Chuseado

Fuente: Adaptado de Tecnología del Concreto – Abanto Castillo, 1997.

MICROSÍLICE EN LA MANEJABILIDAD, la adición del humo de sílice o micro sílice aumenta las características reológicas del concreto en estado fresco entre ellas: mejora la cohesión ayudando a la manipulación, presenta mayor resistividad a la segregación mejorando la homogeneidad de la mezcla, reduce la exudación la

cual requiere un mejor control de curado y finalmente presenta un acabado superficial en edad temprana (PORTUGAL-BARRIGA, 2007).

TEMPERATURA es uno de los elementos que afectan a la hidratación del concreto durante todo el proceso de fraguado y curado, ya que una temperatura mayor favorece a la hidratación afectando favorablemente en las resistencias del concreto sin que ello involucre negativamente a la resistencia posterior; sin embargo, la continuidad de temperaturas mayores puede afectar a las resistencias comenzado desde el séptimo día de edad (SÁNCHEZ De Guzmán , 2001), la temperatura ayuda también a verificar si el concreto esta uniforme y apto para su colocación; la norma ASTM C1064/1064M-17, indica que se debe realizar con instrumentos adecuados o calibrados y el ACI nos indica que la temperatura máxima es de 30°, este proceso se debe registrar en al menos 3 minutos y con una temperatura constante (ASTM - American Society for Testing and Materials, 2017).

CONTENIDO DE AIRE , son los espacios vacíos que se encuentran dentro de la masa cementosa y/o mezcla, siendo estas bastante pequeñas también se les denominan poros sin embargo, en el proceso de endurecimiento y sucesivamente en el curado el agua escapa por estos poros; hoy en día la mayoría de los concretos producidos tienen incorporado aire, la que contribuye enormemente en soportar las variaciones en las bajas temperaturas cuando el agua se cristaliza y se des cristaliza (KOSMATKA, et al., 2004); para conseguir el porcentaje del contenido de aire capturado en el concreto durante la etapa fresca al respecto de los materiales es necesario la utilización del equipo medidor denominado como Olla Washington; además, el resultado obtenido que se obtendrá deberá ser similar al resultado obtenido en el diseño teórico mezclas (ASTM - American Society for Testing and Materials, 2017).

PROPIEADES MECANICAS EN ESTADO ENDURECIDO DEL CONCRETO RESISTENCIA A ESFUERZOS AXIALES DE COMPRESIÓN, es considerado una de las propiedades del concreto en su fase endurecida que tiene para resistir esfuerzos de diferentes tipos como son: esfuerzos a compresión, esfuerzos a flexión y esfuerzos a tracción, los resultado de la resistencia a los esfuerzos a

compresión es la que mayor importancia tiene (Instituto del Concreto, 1997); el concreto se diseña para que tenga diferentes resistencias, sin embargo, para la construcción de pavimentos rígidos y otras estructuras que son apoyadas directamente sobre el suelo trabajado y/o base, es necesario el diseño del mismo para esfuerzo a flexión (GUTIÉRRES DE LOPEZ, 2003).

RESISTENCIA A FLEXIÓN es habitualmente calculada en una viga considerando una repartición lineal de desproporciones en el tamaño altitudinal de la sección de viga, en las cuales dos factores intervienen, la deformación y la distribución de esfuerzo en el concreto (PORTUGAL-BARRIGA, 2007), es de bastante aplicación en los proyectos de inversión de infraestructura vial como las principales son las carreteras y pista de aterrizaje, este valor se puede obtener mediante un ensayo de vigas prismáticas de dimensiones establecidas por las normas (GUTIÉRRES DE LOPEZ, 2003), el ensayo es el resultado de la aplicación de una carga a un elemento prismático de una medida longitudinal de 510 milímetros y de 150 por 150 milímetros de sección transversal, teniendo el resultado de esto el módulo de rotura (MR) del concreto, la cual es expresada en Megapascales.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño de investigación

En el presente trabajo de investigación se determinó que la metodología de investigación es Científica ya que conlleva con la relación de variables independientes para ver el efecto de la variable dependiente.

Tipo de investigación: La investigación es aplicada o también investigación práctica, es caracterizado debido a que toma en cuenta lo fines prácticos del conocimiento, teniendo como propósito el desarrollo de conocimientos técnicos para una aplicación inmediata que deberá de solución una determinada situación con un conjunto de actividades programadas a utilizar los resultados de la ciencia; esta investigación es muy relacionado con la investigación básica ya que los resultados teóricos se hace posible la aplicación práctica y lo importante son los efectos prácticos del estudio (ESCUDERO-SANCHEZ, et al., 2018).

La investigación desarrollada fue de manera práctica, con la aplicación de conceptos teóricos y procedimientos establecidos en normas e investigaciones precedentes sobre la influencia de la microsílíce en las propiedades y/o características del concreto y alcanzar los objetivos planteados en este estudio.

Diseño de la investigación: Diseño experimental, un trabajo de investigación es experimental cuando los investigadores tienen la facilidad de la manipulación de la variable independiente en estricto control con el objetivo de verificar las causas que produzcan un hecho o fenómeno de acuerdo con sus intereses de la investigación (NEILL, et al., 2018)

En este trabajo de investigación básicamente tiene como base la observación de las consecuencias de la variable dependiente (propiedades del concreto) al manipular la variable independiente (influencia de la adición de microsílíce), estos supuesto efectos de causa-efecto nos demuestran que este trabajo de investigación tiene un **diseño experimental**.

Nivel de investigación

Según (Hernández Sampieri) indica que si una investigación se determina las causas de los fenómenos de las variables y generan un sentido de entendimiento este se denomina **explicativo**.

Enfoque de investigación

Los investigadores realizan recolección de resultados numéricos para comprobar las hipótesis hechas en esta investigación, y según (Hernández Sampieri) esto se denomina una investigación **cuantitativa**.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable Independiente: Adición de microsílíce

- **Definición conceptual:** Es un residuo finamente dividido proveniente del desecho de la industria de ferroaleaciones del silicio, que mezclado con cemento provoca la producción de hidrato de silicato de calcio, la misma que actúa como microrelleno en la matriz cementosa (NIEWIADOMSKI, et al., 2021).
- **Definición operacional:** La adición de microsílíce en concretos debe contener como mínimo el 85% de dióxido de silicio de acuerdo a las normas vigentes, la misma que aumenta las resistencias a compresión y flexión.
- **Dimensiones:** Peso específico y porcentajes de adición.
- **Indicadores:** adición de microsílíce al 3%, 6%, 9%, 12%, y 15%.
- **Escala de medición:** Razón.

Variable dependiente: Propiedad físicas y mecánicas del concreto.

- **Definición conceptual:** Las principales propiedades físicas del concreto son: manejabilidad, consistencia, plasticidad, temperatura y contenido de aire, las mismas que afectan directamente en el estado endurecido del concreto (NIVILLE, 2013); las propiedades y/o características mecánicas del concreto son esfuerzo a compresión, flexión y tracción(GUTIÉRRES DE LOPEZ, 2003)

- **Definición operacional:** Las propiedades y/o características físicas del concreto se van a verificar con las mediciones de contenido de aire, temperatura, peso unitario y asentamiento o revenimiento; y las mecánicas se verificar con los esfuerzos a compresión y flexión.
- **Dimensiones:** Revenimiento o Asentamiento, peso unitario, temperatura, contenido de aire, resistencia a compresión y flexión.
- **Indicadores:** Slump, peso unitario, contenido de aire, temperatura, compresión y flexión.
- **Escala de medición:** Razón.

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población

Metodológicamente según (Hernández Sampieri) población es un grupo de acciones del estudio la cual actúan en determinadas especificaciones, la cual en esta investigación se denomina población a **concreto**.

- **Criterios de Inclusión:** Este viene siendo una descripción precisa de forma general de las tipologías de la población de la investigación. (Vara Horna, 2012).

En esta investigación se considera el concreto incluyendo con una adición mineral de microsílice y equivalente con el experimento con el concreto y perfeccionamiento de este.

- **Criterios de exclusión:** (Vara Horna, 2012), indica que exclusion viene siendo un tope de sucesos bajo la correlación de la población, la cual se excluye tipologías o ámbitos donde se actuará.

Los investigadores indican que excluirán concretos con adición de otros minerales, aditivos o la adiciones de diferentes porcentajes inferiores o superiores a esta investigación.

Muestra

Según Gotuzzo (2018) indica que la denominación de Muestra es el subgrupo de una población que se encuentra descrita en esta investigación, los investigadores

proponen tres resistencias de diseño donde cada una tendrá una muestra patrón que representa el concreto convencional y cinco adiciones en porcentajes de esta muestra con adición mineral de Microsílice, **ver Tabla 6, Tabla 7 y Tabla 8.**

Tabla 6. Muestra para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

DOSIFICACION	COMPRESIÓN			FLEXION 28 DIAS	ASENTAMIENTO	DENSIDAD	CONTENIDO DE AIRE	TEMPERATURA
	7 DÍAS	14 DÍAS	28 DÍAS					
Patrón	3	3	3	3	1	1	1	1
P+3%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+6%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+9%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+12%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+15%M	3	3	3	3	1	1	1	1
TOTAL	18	18	18	18	6	6	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Muestra para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

DOSIFICACION N	COMPRESION			FLEXION N 28 DIAS	ASENTAMIENT O	DENSIDA D	CONTENID O DE AIRE	TEMPERATUR A
	7 DIA S	14 DIA S	28 DIA S					
Patrón	3	3	3	3	1	1	1	1
P+3%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+6%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+9%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+12%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+15%M	3	3	3	3	1	1	1	1
TOTAL	18	18	18	18	6	6	6	6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Muestra para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

DOSIFICACION N	COMPRESION			FLEXION N 28 DIAS	ASENTAMIENTO	DENSIDAD	CONTENIDO DE AIRE	TEMPERATURA
	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS					
Patrón	3	3	3	3	1	1	1	1
P+3%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+6%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+9%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+12%M	3	3	3	3	1	1	1	1
P+15%M	3	3	3	3	1	1	1	1
TOTAL	18	18	18	18	6	6	6	6

Fuente: Elaboración propia

Para la presente investigación realizada, se tiene 3 resistencias de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$ teniendo un total de 162 probetas y 54 vigas de concreto, para posteriormente someterla a los ensayos correspondientes.

Muestreo

(Hernández Sampieri) esta investigación no está sujeta a probabilidades, esta investigación está sujeta a especificaciones que darán resultados numéricos siendo un enfoque cuantitativo, lo cual el muestreo es manipulable y con selección a criterios de normas y experiencias técnicas, lo cual, para esta investigación se toma el muestreo intencional o **no probabilístico**.

3.4. Técnicas e instrumento de recolección de datos

Técnicas de investigación

(Fidias, 2012) indica que las técnicas son metodologías que ayudan a evaluar con valores numéricos la cual ayudaran dar solución a los problemas.

En el presente trabajo de investigación se utilizaron las técnicas de la recolección de datos, la fabricación de probetas de concreto, las pruebas de laboratorio y el estudio de resultados obtenidos.

Instrumentos de recolección de datos

(Hernández Sampieri) menciona que un instrumento ayuda a registrar datos obtenidos de nuestras variables, también el instrumento utilizado para el registro de la información sobre nuestras variables.

En el presente trabajo de investigación se ha utilizado como instrumento de recolección de datos las fichas/formatos del laboratorio para los resultados preliminares de la caracterización de las cualidades de los agregados grueso y fino, asimismo, para los resultados de las propiedades y/o características físicas en el estado fresco y características mecánicas del concreto, las mismas que fueron sometidas a la evaluación correspondiente.

Validez

(Hernández Sampieri) menciona que, para realizar la validación los instrumentos de recopilación de datos, fue realizado por la evaluación y/o un juicio de varios expertos y/o por especialistas en el tema, ya que este instrumento será el encargado de registrar todos los datos obtenidos; estos instrumentos que se usaron en esta investigación son fichas técnicas y/o formatos de laboratorio, equipos de laboratorio y herramientas en condiciones de calibración vigente.

Los instrumentos usados en la investigación se han evaluado según el criterio de tres profesionales considerado como juicio de expertos en el tema de elaboración de concreto, los cuales valoraron los instrumentos de recopilación de los datos en una escala del 10 al 50 y por la rigurosidad se consideró que el puntaje menor de 41 sería instrumentos no válidos ni aplicables.

Tabla 9. *Escala de validez*

N°	Descripción	Validación	Puntajes
1	Muy deficiente	No válido ni aplicable	10 - 20
2	Deficiente	No válido ni aplicable	21 - 30
3	Aceptable	No válido ni aplicable	31 - 40
4	Buena	Válido y aplicable	41 - 45
5	Excelente	Válido y recomendable	46 - 50

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Juicio de expertos

N°	Especialidad	Nombres y apellidos	C.I.P.	Valoración
1	Ingeniero Civil	Vladimir Lenin Torres Calcina	94350	49
2	Ingeniero Civil	Derly Cornejo Tito	105298	48
3	Ingeniero Civil	Ronald Edson Yanqui Quispe	159387	48
Promedio valoración		48.33	Válido y recomendable	

Fuente: Elaboración propia.

Confiabilidad

(Hernández Sampieri) nos indica que para confiar en los instrumentos que serán utilizados en una investigación se deberá de tomar en cuenta los respaldos de estos según su certificación de calibraciones que tienen los instrumentos utilizados para la elaboración de las muestras de concreto en probetas y/o vigas.

Para la presente investigación se ha evaluado la confiabilidad de acuerdo a los puntajes y promedios obtenidos de la evaluación del juicio de expertos.

Tabla 11. Nivel de confiabilidad

N°	Descripción	Validación	Nivel de Confiabilidad
1	Muy desconfiable	No valido ni aplicable	0% - 20%
2	Desconfiable	No valido ni aplicable	21% - 50%
3	Buena confiabilidad	Valido y aplicable	51% - 90%
5	Excelente confiabilidad	Valido y recomendable	90% - 100%

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Procedimiento

En la presente investigación y la elaboración de 3 resistencias de concreto con un concreto patrón y 5 adiciones minerales de microsilíce de cada resistencia la cual se utilizaron los siguientes procedimientos:

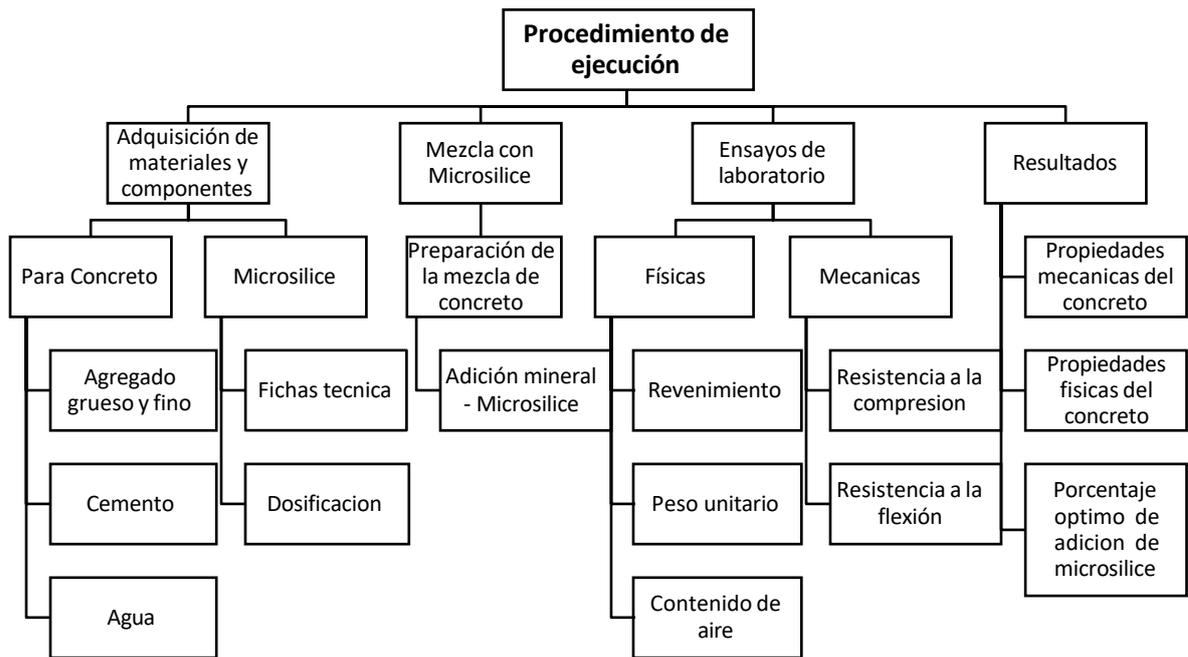


Figura 1. Diagrama de flujo para la elaboración de concreto con adición de microsilíce en diferentes porcentajes

Fuente: Elaboración propia.

Extracción de materiales para elaboración de concreto

Para la producción y/o elaboración de los testigos de concreto endurecido se toma en cuenta la extracción de agregados provenientes de la cantera Yocara, la cual está situada en el distrito de Juliaca, ver **figura N° 2**

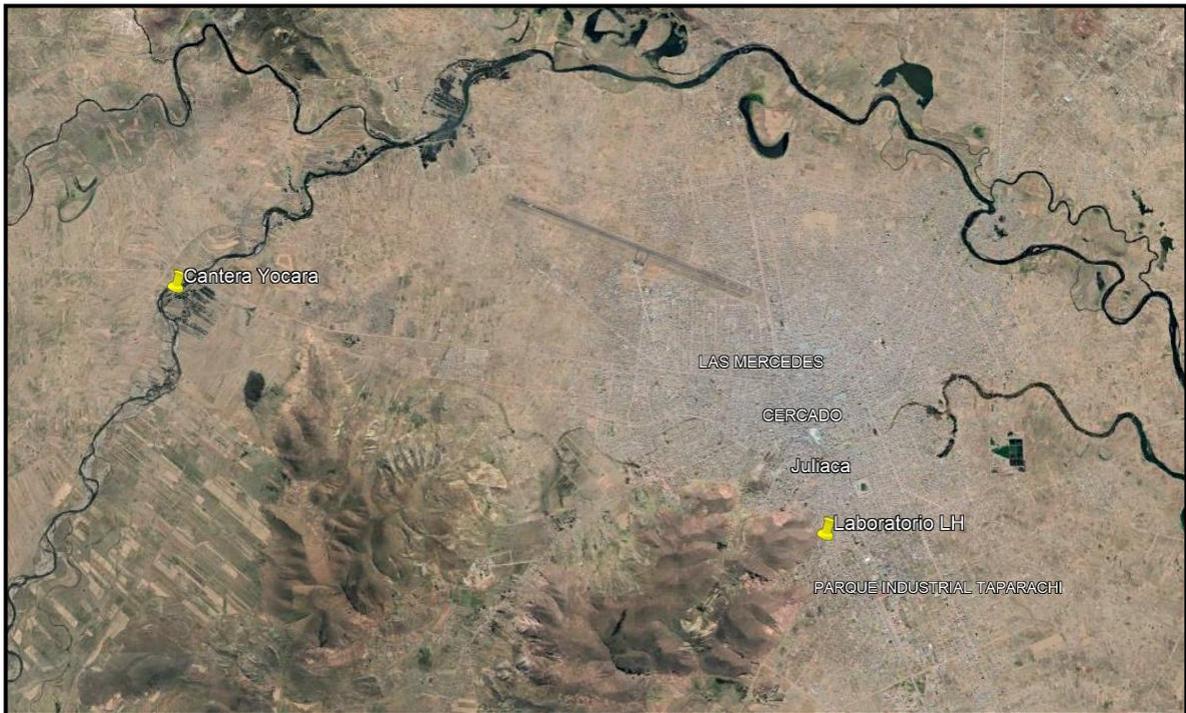


Figura 2. Ubicación de la cantera Yocara para la recolección de materiales

Fuente: Google Maps.

Transporte de Material

El material fue recolectado en la cantera Yocara la misma que fue acopiado en sacos para trasladarlos al Laboratorio LH, para los ensayos según establecidos en las normas ASTM y para el diseño de mezclas de concreto de acuerdo a la norma ACI 211.1, obteniendo así resultados para los cálculos correspondientes a nuestra investigación, a continuación, se muestra la **figura N° 3**.



Figura 3. Extracción de material (Material Fino y Material Grueso)

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE AGREGADOS

Ensayo Granulométrico

Para realizar el ensayo granulométrico se toma muestras según indica las normas ASTM C136 que nos indica los siguientes pasos:

N° 01. Se realiza la selección de muestra según el TMN que se tiene para realizar la granulometría.

N° 02. La muestra seleccionada se lava y se hace secar en un horno con una temperatura variable que debe estar en el rango de $110 \pm 5^\circ$ centígrados durante el tiempo de 24 horas o a peso constante.

N° 03. Se realiza el tamizado del material seco con mallas que según la norma ASTM C136, las cuales son N°4, N°8, N°16, N°30, N°50, N°50, N°100, N°200), y para las muestras gruesas se utiliza los tamices 1", $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{8}$ ", N°4.

N° 04. Terminado el tamizaje se obtiene los datos, estos nos ayudaran a calcular la curvatura granulométrica y el módulo de fineza de los materiales a utilizar y/o agregados, asimismo se obtiene el tamaño máximo nominal que nos ayudara para los cálculos en el diseño de mezclas de concreto. **Ver figura N° 4.**



Figura 4. Granulometría de materiales

Fuente: Elaboración propia

Peso específico (gravedad específica)

Los pasos para realizar la prueba de peso específico de materiales se toma la referencia la Norma ASTM C128 para material fino y C127 para material grueso, la cual nos indica los siguientes pasos:

Peso específico del material grueso:

La norma por utilizar es el ASTM C 127 la cual indica:

N° 01. Se realiza a la selección de la muestra seco y limpio.

N° 02. Se realiza a saturar el agregado durante 24 horas para rellenar los espacios vacíos del material.

N° 03. Pasado las 24 horas el material es llevado a secar por toallas hasta la pérdida del brillo que dejó el agua al momento de saturarlas por 24 horas.

N° 04. Con la letra B se registra el peso saturado del agregado y/o material la que deberá tener la superficie seca.

N° 05. El agregado saturado y/o material la que deberá de tener una superficie seca se le sumerge con una malla metálica dentro del agua para registrar el dato sumergido este dato lo denominamos con la letra C.

N° 06. Para finalizar el ensayo el agregado se lleva a secar mediante un horno con una temperatura que deberá de estar con el siguiente $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ para obtener el dato con la denominación de la letra A, **ver figura N° 5**



Figura 5 Peso específico material grueso

Fuente: Elaboración propia

Peso específico del material fino:

La norma por utilizar es el ASTM C 128 la cual indica:

N° 01. Se realiza la selección de muestra seco y limpio.

N° 02. Se realiza la saturación del agregado con agua, así mismo también se puede añadir 6% de agua con respecto al peso del material durante 24 horas para llenar los espacios vacíos del material.

N° 03. Una vez saturado se procede a realizar el secado del material a una temperatura ambiente removiendo constantemente para que éste secado sea homogéneo.

N° 04. Una vez que el material este superficialmente seco se realiza la prueba de humedad superficial mediante un cono truncado y un pisón, la cual la norma nos indica que se debe de llenar el material fino en el cono truncado para luego dar 25 golpes con el pisón a una altura promedio de 5.00 mm de la superficie de la misma, Asimismo se procede retirare el cono truncado después de estos golpes para verificar si se desploma los costados del material o si es que toma la forma del molde.

N° 05. Cuando se ha obtenido el material con la humedad óptima se deberá de proceder a realizar el ensayo mediante una fiola con agua la cual se introducirá el material seleccionado dentro de esta, luego de introducir en

material a la fiola se realiza la eliminación de espacios vacíos durante un tiempo de 15 a 20 minutos de agitación o hasta eliminar todos los espacios vacíos.

N° 06. Una vez eliminado los espacios vacíos se continua con la determinación del peso de la fiola más el agua más el material ensayado, para luego colocar este material en un recipiente o contenedor y someterlo al horno durante el tiempo mínimo de 01 días y/o 24 horas con lo cual se deberá de obtener el peso seco de la muestra, con estos datos el siguiente procedimiento es calcular el peso específico la cual se aplica en las fórmulas del marco teórico, ver figura N° 6.



Figura 6. Peso específico material fino.

Fuente: Elaboración propia.

Peso Unitario

Para realizar el ensayo de pesos unitarios del material se procede a utilizar la guía normativa ASTM C 29 la cual indica los siguientes pasos:

N° 01. Se realiza la obtención del volumen y del peso del recipiente que se utilizará para este ensayo.

N° 02. Luego de obtener los datos con las características respecto a su peso del recipiente se procede a realizar el ensayo para determinar el peso unitario varillado denotado en la norma como método “A”, la cual indica que se deberá de llenar hasta la tercera parte del volumen total del recipiente y varillar 25 veces con una varilla de acero de manera uniforme con punta bala, Así mismo llenar otra vez la segunda parte del material en el recipiente y varillar 25 veces uniformemente, y finalmente llenar no última capa variando 25 veces uniformemente y enrazar la superficie para que esté uniforme y luego registrar el dato obtenido en una balanza calibrada.

N° 03. luego de realizar el peso unitario varillado se realizan los pesos unitarios sueltos la cual está denotado normativamente como método “C”, la cual se llenar el material con una cuchara y una altura de 2 in todo el recipiente y proceder a enrazar la superficie uniformemente para luego pesarlo, una vez registrado los pesos unitarios del material se realiza a calcular con las fórmulas y procedimientos correctos establecidos en los manuales y que se indica en el marco teórico., **ver figura N° 7.**



Figura 7. Peso unitario de material fino y grueso

Fuente: Elaboración propia

Absorción

El ensayo de absorción es realizado según la normativa ASTM C127 y C128, dónde nos indica que los datos que se necesita son los pesos secos del material de la

prueba del peso específico de materiales para proceder con los cálculos de absorción que se indica en el marco teórico.

Humedad

Este ensayo se realiza según la normativa ASTM C566 de cual nos indica realizar el siguiente procedimiento:

N° 01. realizar la selección del material según la tabla 12, que nos indica el marco teórico de esta investigación.

Tabla 12 Cantidad de muestra mínima para contenido de humedad

Tamaño Máx. nominal de material (in)	Peso del agregado (kg)
N° 4	0.5
3/8	1.5
1/2	2
3/4	3
1	4
1 1/2	6
2	8
2 1/2	10
3	13
3 1/2	16
4	25
6	50

Fuente: Adaptado de la norma ASTM C566

N° 02. Una vez seleccionada el material se procede a llevar a un horno con una temperatura relativamente constante de 110 °C por un periodo de 24 horas o hasta que el peso del material sea constante.

N° 03. Pasado las 24 horas en el horno se procede a enfriar el material a temperaturas que deben oscilar los normalmente de ambiente durante 30 minutos para luego registrar el peso del material seco, ya que con estos

datos procedemos a calcular el contenido de humedad según la fórmula del marco teórico, **Ver figura N° 8.**



Figura 8. Humedad de material fino y grueso.

Fuente: Elaboración propia.

DISEÑO DE CONCRETO - ACI 211.1

Según el manual ACI 211.1 nos indica que éste es utilizado para realizar dosificaciones de concreto convencional teniendo en cuenta los siguientes pasos a realizar las cuales son:

- N° 01.** Determinar la resistencia la cual se quiere diseñar Así mismo la resistencia promedio al diseño requerido.
- N° 02.** Seleccionar el asentamiento la cual se va a necesitar según el tipo de construcción donde se empleará el diseño de concreto, para el caso de esta investigación se tiene un asentamiento de 3 a 4 in.
- N° 03.** Se realiza la obtención del tamaño máximo nominal la misma que es concordante con la gradación del material o agregado grueso registrado, para el caso de este trabajo de investigación el tamaño máximo de las partículas del material y/o agregado grueso (Tamaño Máximo Nominal) tiene el valor de 1 in.

N° 04. Se realizará la obtención del volumen total de agua según la tabla, **ver Tabla 13**, la cual se necesita el dato del tamaño máximo nominal y el asentamiento seleccionado, Además, con el valor del tamaño máximo nominal del agregado grueso es posible obtener el contenido de aire atrapado de diseño teórico con la tabla, **ver Tabla 14**.

Tabla 13. *Volumen unitario de agua*

	Agua en l/m³, para los tamaños máximos nominales de agregado grueso y consistencia indicada							
Asentamiento	3/8	1/2	3/4	1	1 1/2	2	3	6
Concretos sin aire incorporado								
1 a 2	207	199	190	179	166	154	130	113
3 a 4	228	216	205	193	181	169	145	124
6 a 7	243	228	216	202	190	178	160	---

Fuente: Elaboración ACI 211.1

Tabla 14. *Contenido de aire atrapado*

Tamaño Máximo Nominal	Aire Atrapado
3/8 Pulgadas	3.00 %
1/2 Pulgadas	2.50 %
3/4 Pulgadas	2.00 %
1 Pulgadas	1.50 %
1 1/2 Pulgadas	1.00 %
2 Pulgadas	0.50 %
3 Pulgadas	0.30 %
6 Pulgadas	0.20 %

Fuente: Adaptado del ACI 211.1

N° 05. Se procede a obtener la relación agua-cemento según la resistencia promedio que se calculó, la cual se utiliza la tabla, **ver Tabla 15**.

Tabla 15. Relación Agua-Cemento por resistencia promedio

f' cr (28 días)	Relación agua-cemento de diseño en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	---
450	0.38	---

Fuente: Adaptado del ACI 211.1

N° 06. Se realizan los cálculos para la determinación de la cantidad de cemento con una relación inversamente proporcional entre la cantidad de agua y el valor de la relación agua-cemento (a/c).

N° 07. Se procede a realizar la obtención de la cantidad en volumen del material y/o agregado grueso según la tabla, **ver Tabla 16**, para cual es necesaria los valores del módulo de fineza de la gradación del material fino y asimismo el valor del tamaño máximo nominal de la gradación del material y/o agregado grueso.

Tabla 16. Volumen de agregado grueso por unidades de volumen de concreto

Tamaño máximo nominal del agregado grueso	Volumen de agregado grueso, seco y compactado por unidad de volumen de concreto, para diferentes módulos de fineza de agregado fino			
	MODULO DE FINEZA DEL AGREGADO FINO			
	2.4	2.6	2.8	3
3/8	0.50	0.48	0.46	0.44
1/2	0.59	0.57	0.55	0.53
3/4	0.66	0.64	0.62	0.60
1	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2	0.75	0.73	0.71	0.69
2	0.78	0.76	0.74	0.72
3	0.82	0.80	0.78	0.76
6	0.87	0.85	0.83	0.81

Fuente: Adaptado del ACI 211.1

N° 08. Se realiza el cálculo de volumen de la masa de cemento (Cemento Portland+ agua+ aire atrapado+ adición mineral microsilíce), la cual es obtenido por el peso de cada material entre su peso específico.

N° 09. Se procede a calcular cálculo el valor volumétrico del agregado y/o material fino (Arena Gruesa pasante la malla N°04) y grueso (Piedra Chancada o material retenido en la malla N°04 y pasante por el Tamaño Máximo Nominal), para el cual el cálculo del volumen fino es la resta del (volumen total - volumen de la pasta - volumen del agregado grueso calculado).

N° 10. Se realiza la dosificación del material utilizado para 1 m³; Asimismo se da a conocer el procedimiento de manera detallada, con todos los cálculos realizados durante el diseño y/o proporción de los insumos para la mezcla de la pasta y/o masa de concreto en su estado fresco, como se describe a continuación:

- **Resistencia y/o Diseño Requerido y Resistencia Promedio**

$f'_c = 280 \text{ kg /cm}^2$ (Resistencia y/o Diseño Requerido)

$f'_{cr} = 364 \text{ kg /cm}^2$ (Resistencia y/o Diseño Promedio)

- **Determinación del Asentamiento; Tabla 5.**

Slump = 3" - 4" (Concreto Plástico)

- **Tamaño Máximo Nominal Material Grueso**

TMN. = 1"

- **Según la tabla, Tabla 13, Tabla 14.**

Agua = 193 Litros

Aire Atrapado = 1.5 %

- **Según la Tabla 15.**

Resistencia promedio requerido: $f'_c=364 \text{ kg/cm}^2$

Relación de Agua / Cemento = 0.45

- **Cantidad a Requerir de Cemento**

$$\frac{A}{C} = 0.45 \rightarrow \frac{193}{0.45} = \text{Cantidad de Cemento}$$

$$\text{Cantidad de Cemento} = 427 \text{ Kg} \rightarrow \frac{427}{42.5} = 10.0 \text{ Bolsasxm}^3$$

- **Volumen de Agregado Grueso**

Para realizar el cálculo de la cantidad en volumen del material y/o agregado grueso retenido en la malla N°04, se procede a utilizar la tabla, **ver Tabla 16**, Siendo el Volumen del material grueso : 0.3838

PUC del material grueso : 2523 kg /m³

Proporción de material grueso : 0.3838 x 2523 kg/m³ = 968 kg/m³

- **Volumen de Pasta**

$$\text{Volumen Cemento} = \frac{427}{2800} = 0.1524 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Agua} = \frac{193}{1000} = 0.1930 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen Aire Atrapado} = \frac{1.5}{100} = 0.0150 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de Pasta} = 0.3604 \text{ m}^3$$

- **Volumen de Agregado Fino**

$$\text{Volumen de Pasta} = 0.3604 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de Material Grueso} = 0.3838 \text{ m}^3$$

$$\text{Volumen de Material Fino} = 1 - 0.3604 - 0.3837 = 0.2558$$

Por lo tanto, la cantidad de volumen del material fino se realiza el calculo la cantidad de material fino de la siguiente manera:

Volumen del material fino : 0.2558

PUC del material fino : 2509 kg /m³

Proporción de material grueso : 0.2558 x 2509 kg/m³ = 642 kg/m³

- **Dosificación de los materiales equivalentes a 1m³**

Dosificación con Respecto al Peso Seco

Cantidad de Cemento = 427 Kilógramos

Cantidad de Agua	=	193	Litros
Cantidad de A. Grueso	=	968	Kilógramos
Cantidad de A. Fino	=	642	Kilógramos

ENSAYO FISICOS DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO

Elaboración de testigos según el diseño de concreto:

El muestreo de los testigos y/o probetas de concreto se realiza con los procedimientos establecidos por la norma ASTM C192 la cual nos da los siguientes pasos:

- N° 01.** Se tomará en cuenta el lugar en donde se elaborará los testigos de concreto evitando que éstas tengan inclinaciones y vibraciones la cual afectará el fraguado del testigo de concreto, ya que la duración de este es por lo menos 24 horas.
- N° 02.** Se procede a realizar el mezclado de los ingredientes y/o materiales obtenidos según los valores obtenidos en el diseño y/o proporciones de concreto ACI 211.1, siendo necesario calcular la proporción suficiente para el llenado de nuestros moldes cilíndricas y moldes de las vigas de concreto.
- N° 03.** Con este concreto fresco se procederá a realizar el llenado de nuestros moldes cilíndricas colocando en tres partes la cual cada parte será varillado 25 veces teniendo en cuenta que al término de la tercera capa el concreto excedente será retirado y enrasado de tal manera que la superficie del moldeo quede uniformemente lisa.
- N° 04.** Con este concreto fresco se procede a realizar el llenado de los moldes de viga colocando en dos partes, y Así mismo este será varillado 1 por in² Haciendo un total de 64 varilladas por capa en un molde de 15x15x51 cm.
- N° 05.** Luego de realizar los moldeos, éstas deberán de fraguar durante 24 horas para luego des moldearlas y llevarlas a una zona de curado con agua.

N° 06. El curado de estos testigos se realizará de acuerdo con el tiempo de evaluación que se tomará en cuenta en esta investigación la cual es de (7 días, 14 días y 28 días de curado) para proceder a realizar con los ensayos mecánicos del concreto en su estado endurecido y/o fraguado en diferentes edades. **Ver figura N° 9**



Figura 9. Elaboración de briquetas de concreto

Fuente: Elaboración propia

PROPIEDADES FÍSICAS DE CONCRETO EN ESTADO FRESCO

Revenimiento o asentamiento (SLUMP)

El procedimiento a seguir para el ensayo de S.L.U.M.P. se realiza de acuerdo con la normativa A.S.T.M. C143 la cual nos da a conocer los siguientes procedimientos los cuales son:

N° 01. Se toma una cantidad representativa de la mezcla del diseño de concreto en un recipiente o carretilla para iniciar con el ensayo de revenimiento.

N° 02. Se instala el instrumento denominado Cono de Abrams en una basa metálica la cual el cono deberá estar fija en la base con la ayuda de nuestros pies, una vez fija el cono a éste se le colocará la tercera parte de su volumen para luego varillar lo 25 veces con una varilla metálica, Este procedimiento se repite para las dos capas restantes teniendo en cuenta aquí para la última capa el cono tendrá que ser enrasado en la superficie y Así mismo se deberá

de limpiar el concreto excedente de los costados inferiores del cono para proceder a retirar el cono.

N° 03. Teniendo en cuenta que el cono está enrasado y limpio de concreto excedente éste se levantará con una dirección vertical de la base metálica con un tiempo de 5 ± 2 segundos.

N° 04. Finalmente se procede a medir con flexómetro la distancia entre el extremo superior del molde de cono y la superficie del concreto fresco, con una medida en pulgadas para verificar si éste cumple con el revenimiento o asentamiento de diseño, **ver figura N° 10.**



Figura 10. Revenimiento o asentamiento (Slump)

Fuente: Elaboración propia

Pesos unitarios del concreto en estado fresco

El procedimiento de ensayo para la determinación de los pesos unitarios del concreto fresco se realiza siguiendo los procedimientos establecidos en la normativa ASTM C 138, en la misma nos indica que se debe de tener en cuenta el procedimiento de la normativa ASTM C 192, **ver figura N° 11**, Por lo tanto, los datos que obtendremos serán los siguientes:

- PUCF: Peso unitario del concreto en su estado fresco (kg/m^3)
- Pc: Peso del Concreto en estado fresco + Peso del molde (kg)

- P_p : Peso del molde (kg)
- V_p : Volumen del molde (m^3)



Figura 11. Peso unitario (concreto fresco)

Fuente: Elaboración propia

Porcentaje de aire

El ensayo para poder determinar el porcentaje del aire atrapado del concreto fresco, se realiza según el procedimiento de la normativa ASTM C 231 la cual nos indica lo siguiente:

N° 01. Se toma una cantidad de representativa de la mezcla diseño del concreto en un recipiente o carretilla para iniciar con el ensayo de porcentaje de aire.

N° 02. Con el material seleccionado se deberá de llenar en 3 partes en un recipiente según su volumen calculado, la cual cada parte será varillado 25 veces así mismo cada capa deberá ser sometido con 10 a 15 golpetazos sobre el molde o recipiente la cual se llena, esto se repite hasta culminar la última parte con el concreto fresco Para luego proceder a enraizar uniformemente la superficie del recipiente hasta que éste quede liso.

N° 03. Se procede a ensamblar la tapa de la olla Washington la cual éste cuenta con dos válvulas de escape.

N° 04. Se colocará agua con la ayuda de una pipeta en una de las válvulas de la tapa hasta que éste rebose sobre la otra válvula, una vez rebozada se cierran las dos válvulas para luego proceder con el inflado hasta que nuestro indicador llegué a cero, se procede a abrir el escape de aire la cual nuestro indicador alcanzará un valor y éste será el porcentaje de aire atrapado en nuestro concreto, **Visualizar figura N° 12**



Figura 12. Porcentaje de aire del concreto fresco

Fuente: Elaboración propia

PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO

Resistencia a esfuerzos de compresión

El ensayo para determinar los valores de la propiedad mecánica que es la resistencia a esfuerzos de la compresión del testigo de concreto endurecido se debe realizar según el procedimiento de la normativa ASTM C39 la cual es:

N° 01. Se realiza con la selección y extracción del testigo de concreto endurecido de la Poza de curado, la cual la norma nos indica que el tiempo de ensayo se deberá de ejecutar según la tabla, **ver Tabla 17.**

Tabla 17 Tiempo de tolerancia para realizar el ensayo de resistencia a compresión

PRUEBA DE EDAD	TIEMPO DE TOLERANCIA PARA ROTURA
24 H	± 0.5 H
3 DIAS	± 2.0 H
7 DIAS	± 6.0 H
28 DIAS	± 20.0 H
90 DIAS	± 2 DIAS

Fuente: Elaboración ASTM C39.

- N° 02.** Para realizar el ensayo a compresión los testigos deberán estar húmedas secadas superficialmente, colocando soportes metálicos con almohadillas del neoprene en la parte superior e inferior en contacto con el testigo de concreto endurecido dentro de la prensa hidráulica.
- N° 03.** Se procede a aplicar una carga de velocidad constante de 0.25 Mpa/Seg. se deberá de observar que la carga este ascendiendo hasta llegar a un límite de soporte de carga que tendrá el testigo de concreto endurecido hasta lograr que éste se fracture.
- N° 04.** Al obtener esta carga máxima se procede a registrar el valor correspondiente, el tipo de fractura sucedido, la relación de las dimensiones del diámetro y la altura del testigo del concreto endurecido, **ver figura 13.**



Figura 13. Resistencia a compresión

Fuente: Elaboración propia

Resistencia esfuerzos de flexión

El ensayo de la propiedad mecánica que es la resistencia a esfuerzos de flexión de los testigos y/o probetas de concreto o vigas de concreto o prismas de concreto en su estado endurecido se debe proceder de acuerdo a lo establecidos en la normativa internacional ASTM C 78, la cual nos indica lo siguiente:

N° 01. Se realiza la selección y extracción del prisma de concreto endurecido del recipiente donde se va realizando el curado del concreto para proceder a ejecutar con el ensayo a los esfuerzos de flexión.

N° 02. Para realizar el ensayo de flexión los prismas deberán estar marcadas en $\frac{3}{3}$ de una longitud de 15 cm aproximadamente en todos los lados de la longitud del prisma.

N° 03. se colocará el prisma en el equipo para pruebas a flexión la cual consta de soportes que encajara en el mercado de los 3/3 de la longitud del prisma del concreto endurecido, la cual es colocada dentro de la prensa hidráulica.

N° 04. Se procede a aplicar la carga con una velocidad constante entre los límites de 0.9 a 1.2 Mpa/min, hasta que se pueda obtener la aplicación de la carga mayor y/o máxima que soporta la muestra de concreto en la ejecución del ensayo a flexión de viga del concreto endurecido, el cálculo o el valor que se obtiene es denominado como módulo de rotura, **visualizar figura N° 14**



Figura 14. Resistencia a esfuerzos de flexión.

Fuente: Elaboración propia.

3.6. Método de análisis de datos

Para realizar el análisis de los datos obtenidos se utilizará el método de observación y el análisis estadístico, Ya que esta investigación conlleva en adicionar porcentajes de microsílíce para verificar el comportamiento del concreto de superior o con la incorporación de este mineral, llevándolo a pruebas físicas y mecánicas del producto o concreto en su estado de concreto fresco y concreto endurecido según las normativas establecidas por la ASTM, la cual se empleó para la obtención de

los resultados con el uso del Software Microsoft Excel, y así interpretar los resultados con la comparación de la hipótesis planteada en la presente investigación, y con esto se tendrá las conclusiones y recomendaciones con la aplicación del microsílíce en concretos de diferentes estructuras la cual es aplicada a una temperatura moderadamente severa de la ciudad de Juliaca.

Prueba estadística

Para realizar el procedimiento del Análisis de Datos mediante una prueba estadística se deberán realizar tomando en cuenta los procedimientos y criterios establecidos previamente en investigaciones y bibliografía referencial.

En el caso del presente trabajo de investigación se realizó de acuerdo a los parámetros que se muestran

en la siguiente tabla.

Tabla 18. Selección de prueba estadística

CRITERIOS	
Enfoque	Cuantitativo
Nivel	Explicativo
Tipo	Aplicativo
Cantidad de grupos	1 grupo patrón y 5 grupos experimentales

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 19. Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk

Análisis de normalidad		
	Diseño	Shapiro-Wilk
Resistencia a esfuerzos de compresión	175 kg / cm ²	0.547
	210 kg / cm ²	0.586
	280 kg / cm ²	0.575
Resistencia a esfuerzos de flexión	175 kg / cm ²	0.149
	210 kg / cm ²	0.070
	280 kg / cm ²	0.096

Fuente: Elaboración propia.

En consecuencia, de acuerdo a los valores mostrados en dentro la resistencia a esfuerzos de compresión y resistencia a esfuerzos de flexión poseen una

distribución normal, toda vez que los valores resultantes de significancia son mayores a 0.05.

Los criterios mostrados y los puntos de vista tomados, se ha podido determinar el uso de la prueba paramétrica ANOVA, debido a que se cuenta con datos mayores a dos grupos, las variables son numéricas y estas poseen una distribución normal; En la presente investigación se ha utilizado el Software SPSS en su versión, con lo cual se ha realizado el análisis de datos de manera estadística.

Valor significancia

En la presente investigación se ha determinado el valor mínimo de significancia del 5%, que es equivalente a un nivel de significancia del 95%, ya que este valor nos garantiza la probabilidad de ocurrencia superior a 95.00% y es usualmente recomendado y utilizado durante las investigaciones en la comunidad científica.

Para la toma de decisiones

P-valor \geq Alpha (α) Entonces Se acepta H_0

P-valor $<$ Alpha (α) Entonces Se acepta H_1

Análisis estadístico para resistencia a esfuerzos de compresión 175 Kg/cm²

H₀ : La incorporación de microsilíce no tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 175 kg/cm².

H₁ : La incorporación de microsilíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 175 kg/cm².

Tabla 20. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión 175kg/cm²

ANOVA de un factor					
Resistencia a esfuerzos de compresión 175 kg/cm ²					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter grupos	152,568	5	30,514	72,360	,000
Intra grupos	5,060	12	,422		
Total	157,628	17			

Fuente: Tomado de SPSS 21

Así como se puede apreciar en la tabla mostrada la significancia es bastante inferior al valor inicial de Alpha ($0.000 < 0.05$), En consecuencia, se procede a la aceptación la hipótesis del investigador (H1) y es de entender que se deba rechazar la hipótesis nula, y se interpreta que la Adición de Microsílice si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 175 kg/cm².

Para poder determinar el tipo posprueba se ha desarrollado las pruebas de homogeneidad.

Tabla 21. Test de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Resistencia a esfuerzos de compresión 175 kg/cm ²			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,844	5	12	544

Fuente: Elaboración propia.

Como el valor de significancia fue superior a 0.05 demuestra que existe homogeneidad de varianzas, por lo cual asumió que existe varianzas iguales por lo que se desarrolló la posprueba de Tukey

Tabla 22. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a esfuerzos de compresión 175 kg/cm ²						
HSD de Tukey						
(I) Descripción	(J) Adiciones	Diferencia de media (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP	C+3%M	-4,37333*	,53021	,000	-6,1543	-2,5924
	C+6%M	-8,72000*	,53021	,000	-10,5009	-6,9391
	C+9%M	-6,77667*	,53021	,000	-8,5576	-4,9957
	C+12%M	-3,64333*	,53021	,000	-5,4243	-1,8624
	C+15%M	-1,79000*	,53021	,049	-3,5709	-,0091

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 23. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a esfuerzos de compresión 175 kg/cm ²						
HSD de Tukey ^a						
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
CP	3	179,5567				
C+15%M	3		181,3467			
C+12%M	3			183,2000		
C+3%M	3			183,9300		
C+9%M	3				186,3333	
C+6%M	3					188,2767
Sig.		1,000	1,000	,739	1,000	1,000

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla precedente es posible determinar que en su totalidad los incrementos de la adición de microsilíce incrementan significativamente la resistencia a esfuerzos de compresión, sin embargo, la dosificación de 6% de microsilíce es la que mayor incrementa tiene respecto a las demás adiciones.

Análisis estadístico para resistencia a esfuerzos de compresión 210 kg/cm²

H₀ : La incorporación de microsilíce no tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 210 kg/cm².

H₁ : La incorporación de microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 210 kg/cm².

Tabla 24. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión 210kg/cm²

ANOVA de un factor					
Resistencia a esfuerzos de compresión 210 kg/cm ²					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter grupos	218,494	5	43,699	75,670	,000
Intra grupos	6,930	12	,577		
Total	225,424	17			

Fuente: Tomado de SPSS 21

Así como se puede apreciar en la tabla mostrada la significancia es bastante inferior al valor inicial de Alpha ($0.000 < 0.05$), En consecuencia, se procede a la aceptación la hipótesis del investigador (H₁) y es de entender que se deba rechazar la hipótesis nula, y se interpreta que la Adición de Microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 210 kg/cm².

Para poder determinar el tipo posprueba se ha desarrollado las pruebas de homogeneidad.

Tabla 25. Test de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Resistencia a esfuerzos de compresión 210 kg/cm ²			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,444	5	12	278

Fuente: Tomado de SPSS 21

Como el valor de significancia fue superior a 0.05 demuestra que existe homogeneidad de varianzas, por lo cual asumió que existe varianzas iguales por lo que se desarrolló la posprueba de Tukey.

Tabla 26. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a la compresión 210 kg/cm2						
HSD de Tukey						
(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP	C+3%M	-5,58333*	,62048	,000	-7,6675	-3,4992
	C+6%M	-11,09667*	,62048	,000	-13,1808	-9,0125
	C+9%M	-8,64000*	,62048	,000	-10,7241	-6,5559
	C+12%M	-5,63333*	,62048	,000	-7,7175	-3,5492
	C+15%M	-4,06667*	,62048	,000	-6,1508	-1,9825

Fuente: Tomado de SPSS 21

Tabla 27. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a esfuerzos de compresión 210 kg/cm2					
HSD de Tukey ^a					
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
CP	3	217,4000			
C+15%M	3		221,4667		
C+3%M	3		222,9833		
C+12%M	3		223,0333		
C+9%M	3			226,0400	
C+6%M	3				228,4967
Sig.		1,000	,191	1,000	1,000

Fuente: Tomado de SPSS 21

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla precedente es posible determinar que en su totalidad los incrementos de la adición de microsilíce incrementan significativamente la resistencia a esfuerzos de compresión, sin embargo, la dosificación de 6% de microsilíce es la que mayor incrementa tiene respecto a las demás adiciones.

Análisis estadístico para resistencia a esfuerzos de compresión 280 kg/cm²

H₀ : La incorporación de microsílíce no tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 280 kg/cm².

H₁ : La incorporación de microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 280 kg/cm².

Tabla 28. ANOVA de un factor para la resistencia a la compresión 280kg/cm²

ANOVA de un factor					
Resistencia a esfuerzos de compresión 280 kg/cm ²					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter grupos	535,772	5	107,154	57,152	,000
Intra grupos	22,499	12	1,875		
Total	558,271	17			

Fuente: Tomado de SPSS 21

Así como se puede apreciar en la tabla mostrada la significancia es bastante inferior al valor inicial de Alpha ($0.000 < 0.05$), En consecuencia, se procede a la aceptación la hipótesis del investigador (H₁) y es de entender que se deba rechazar la hipótesis nula, y se interpreta que la Adición de Microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de compresión en un concreto 280 kg/cm².

Para poder determinar el tipo posprueba se ha desarrollado las pruebas de homogeneidad.

Tabla 29. Test de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Resistencia a la compresión 280 kg/cm ²			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,309	5	12	324

Fuente: Tomado de SPSS 21

Como el valor de significancia fue superior a 0.05 demuestra que existe homogeneidad de varianzas, por lo cual asumió que existe varianzas iguales por lo que se desarrolló la posprueba de Tukey.

Tabla 30. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a esfuerzos de compresión 280 kg/cm ²						
HSD de Tukey						
(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP	C+3%M	-7,22000*	1,11800	,000	-10,9753	-3,4647
	C+6%M	-16,02667*	1,11800	,000	-19,7820	-12,2714
	C+9%M	-11,80667*	1,11800	,000	-15,5620	-8,0514
	C+12%M	-5,75333*	1,11800	,003	-9,5086	-1,9980
	C+15%M	-2,14667	1,11800	,436	-5,9020	1,6086

Fuente: Tomado de SPSS 21

Tabla 31. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a esfuerzos de compresión 280 kg/cm ²						
HSD de Tukey ^a						
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05				
		1	2	3	4	5
CP	3	290,5533				
C+15%M	3	292,7000	292,7000			
C+12%M	3		296,3067	296,3067		
C+3%M	3			297,7733		
C+9%M	3				302,3600	
C+6%M	3					306,5800
Sig.		,436	,062	,774	1,000	1,000

Fuente: Tomado de SPSS 21

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla precedente es posible determinar que en su totalidad los incrementos de la adición de microsilíce incrementan significativamente la resistencia a esfuerzos de compresión, sin embargo, la dosificación de 6% de microsilíce es la que mayor incrementa tiene respecto a las demás adiciones.

Prueba estadística para la resistencia a esfuerzos de flexión 175 Kg/cm²

H₀ : La incorporación de microsílíce no tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 175 kg/cm².

H₁ : La incorporación de microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 175 kg/cm².

Tabla 32. ANOVA de un factor para la resistencia a la flexión 175kg/cm²

ANOVA de un factor					
Resistencia a esfuerzos de flexión 175 kg/cm ²					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter grupos	5,968	5	1,194	144,773	,000
Intra grupos	,099	12	,008		
Total	6,067	17			

Fuente: Tomado de SPSS 21

Así como se puede apreciar en la tabla mostrada precedentemente la significancia es bastante inferior al valor inicial de Alpha ($0.000 < 0.05$), En consecuencia, se procede a la aceptación la hipótesis del investigador (H₁) y es de entender que se deba rechazar la hipótesis de prueba y/o nula, y se interpreta que la Adición de Microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 175 kg/cm², con un nivel de confianza del 100.00% de probabilidad de ocurrencia.

Para poder determinar el tipo posprueba con el que se va garantizar el análisis estadístico, se ha desarrollado las pruebas de homogeneidad.

Tabla 33. Test de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Resistencia a esfuerzos de flexión 175 kg/cm ²			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,632	5	12	,679

Fuente: Tomado de SPSS 21

Como el valor de significancia fue superior a 0.05 demuestra que existe homogeneidad de varianzas, por lo que se asume que existe varianzas iguales consecuentemente se desarrolló la posprueba de Tukey.

Tabla 34. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a esfuerzos de flexión 175 kg/cm2						
HSD de Tukey						
(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP	C+3%M	-1,32000 [*]	,07414	,000	-1,5690	-1,0710
	C+6%M	-,93000 [*]	,07414	,000	-1,1790	-,6810
	C+9%M	-,79333 [*]	,07414	,000	-1,0424	-,5443
	C+12%M	-,19667	,07414	,157	-,4457	,0524
	C+15%M	,34000 [*]	,07414	,006	,0910	,5890

Fuente: Tomado de SPSS 21

Tabla 35. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a esfuerzos de flexión 175 kg/cm2					
HSD de Tukey ^a					
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
C+15%M	3	26,6433			
CP	3		26,9833		
C+12%M	3		27,1800		
C+9%M	3			27,7767	
C+6%M	3			27,9133	
C+3%M	3				28,3033
Sig.		1,000	,157	,476	1,000

Fuente: Tomado de SPSS 21

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla precedente es posible determinar que en su totalidad los incrementos de la adición de microsilíce incrementan la resistencia a esfuerzos de flexión, sin embargo, la dosificación de 3% de microsilíce es la que mayor incrementa con respecto a las demás adiciones.

Prueba estadística para la resistencia a esfuerzos de flexión 210 kg/cm²

H₀ : La incorporación de microsílíce no tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 210 kg/cm².

H₁ : La incorporación de microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 210 kg/cm².

Tabla 36. ANOVA de un factor para la resistencia a esfuerzos de flexión 210kg/cm²

ANOVA de un factor					
Resistencia a esfuerzos de flexión 210 kg/cm ²					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter grupos	6,293	5	1,259	94,467	,000
Intra grupos	,160	12	,013		
Total	6,452	17			

Fuente: Tomado de SPSS 21

Así como se puede apreciar en la tabla mostrada precedentemente la significancia es bastante inferior al valor inicial de Alpha ($0.000 < 0.05$), En consecuencia, se procede a la aceptación la hipótesis del investigador (H₁) y es de entender que se deba rechazar la hipótesis de prueba y/o nula, y se interpreta que la Adición de Microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 210 kg/cm², con un nivel de confianza del 100.00% de probabilidad de ocurrencia.

Para poder determinar el tipo posprueba con el que se va garantizar el análisis estadístico, se ha desarrollado las pruebas de homogeneidad.

Tabla 37. Test de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Resistencia a esfuerzos de flexión 210 kg/cm ²			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
2,143	5	12	,130

Fuente: Tomado de SPSS 21

Como el valor de significancia fue superior a 0.05 demuestra que existe homogeneidad de varianzas, por lo que se asume que existe varianzas iguales consecuentemente se desarrolló la posprueba de Tukey.

Tabla 38. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a esfuerzos de flexión 210 kg/cm ²						
HSD de Tukey						
(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP	C+3%M	-1,54333*	,09424	,000	-1,8599	-1,2268
	C+6%M	-1,15667*	,09424	,000	-1,4732	-,8401
	C+9%M	-,99000*	,09424	,000	-1,3066	-,6734
	C+12%M	-,34333*	,09424	,031	-,6599	-,0268
	C+15%M	-,00667	,09424	1,000	-,3232	,3099

Fuente: Tomado de SPSS 21

Tabla 39. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a esfuerzos de flexión 210 kg/cm ²					
HSD de Tukey ^a					
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05			
		1	2	3	4
CP	3	32,6367			
C+15%M	3	32,6433			
C+12%M	3		32,9800		
C+9%M	3			33,6267	
C+6%M	3			33,7933	
C+3%M	3				34,1800
Sig.		1,000	1,000	,518	1,000

Fuente: Tomado de SPSS 21

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla precedente es posible determinar que en su totalidad los incrementos de la adición de microsilíce incrementan la resistencia a esfuerzos de flexión, sin embargo, la dosificación de 3% de microsilíce es la que mayor incrementa con respecto a las demás adiciones.

Prueba estadística para la resistencia a esfuerzos de flexión 280 kg/cm²

H₀ : La incorporación de microsílíce no tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 280 kg/cm².

H₁ : La incorporación de microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 280 kg/cm².

Tabla 40. ANOVA de un factor para la resistencia a esfuerzos de flexión 280kg/cm²

ANOVA de un factor					
Resistencia a esfuerzos de flexión 280 kg/cm ²					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter grupos	22,923	5	4,585	79,603	,000
Intra grupos	,691	12	,058		
Total	23,615	17			

Fuente: Tomado de SPSS 21

Así como se puede apreciar en la tabla mostrada precedentemente la significancia es bastante inferior al valor inicial de Alpha ($0.000 < 0.05$), En consecuencia, se procede a la aceptación la hipótesis del investigador (H₁) y es de entender que se deba rechazar la hipótesis de prueba y/o nula, y se interpreta que la Adición de Microsílíce si tiene influencia en la resistencia a los esfuerzos de flexión en un concreto 280 kg/cm², con un nivel de confianza del 100.00% de probabilidad de ocurrencia.

Para poder determinar el tipo posprueba con el que se va garantizar el análisis estadístico, se ha desarrollado las pruebas de homogeneidad.

Tabla 41. Test de homogeneidad de varianzas

Prueba de homogeneidad de varianzas			
Resistencia a la flexión 280 kg/cm ²			
Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,876	5	12	,172

Fuente: Tomado de SPSS 21

Como el valor de significancia fue superior a 0.05 demuestra que existe homogeneidad de varianzas, por lo que se asume que existe varianzas iguales consecuentemente se desarrolló la posprueba de Tukey.

Tabla 42. Comparaciones múltiples

Comparaciones múltiples						
Variable dependiente: Resistencia a la flexión 280 kg/cm ²						
HSD de Tukey						
(I) Dosificación	(J) Dosificación	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
CP	C+3%M	-2,72667 [*]	,19595	,000	-3,3848	-2,0685
	C+6%M	-2,59667 [*]	,19595	,000	-3,2548	-1,9385
	C+9%M	-1,56333 [*]	,19595	,000	-2,2215	-,9052
	C+12%M	-1,07000 [*]	,19595	,002	-1,7282	-,4118
	C+15%M	,15333	,19595	,965	-,5048	,8115

Fuente: Tomado de SPSS 21

Tabla 43. Subconjuntos homogéneos

Resistencia a la flexión 280 kg/cm ²				
HSD de Tukey ^a				
Dosificación	N	Subconjunto para alfa = 0.05		
		1	2	3
C+15%M	3	43,2933		
CP	3	43,4467		
C+12%M	3		44,5167	
C+9%M	3		45,0100	
C+6%M	3			46,0433
C+3%M	3			46,1733
Sig.		,965	,193	,983

Fuente: Tomado de SPSS 21

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla precedente es posible determinar que en su totalidad los incrementos de la adición de microsilíce incrementan la resistencia a esfuerzos de flexión, sin embargo, la dosificación de 3% de microsilíce es la que mayor incrementa con respecto a las demás adiciones.

3.7. Aspectos éticos

Los investigadores garantizan el aspecto ético que consiste en:

PRINCIPIO ÉTICO BENEFICENCIA: Los investigadores dan a conocer que esta investigación dará beneficios en la ejecución de estructuras de concreto, obras estructurales, sociales y económicos.

PRINCIPIO ÉTICO NO MALEFICENCIA: Los investigadores indican que con el uso de micro sílice ayudara a realizar diseños de concreto con disminución de cemento, ya que con la edición de este aumenta la resistencia la gran proporción y a una temperatura moderado.

PRINCIPIO ÉTICO AUTONOMÍA: Nosotros como investigadores damos a conocer nuestras opiniones de manera justa y clara con un fin de estudio y asimismo validando los resultados con los principales precedentes descritos en el análisis teórico de la presente investigación.

PRINCIPIO ÉTICO DE AUTENTICIDAD: El presente trabajo de investigación fue realizada y citada según la normativa del estilo ISO, asimismo, todas las teorías y conceptos fueron revisadas e interpretadas por los autores.

PRINCIPIO ÉTICO DE LA VERDAD: Los resultados que se obtuvo en este trabajo de investigación son validados mediante los debidos certificados desarrollados por el laboratorio de mecánica de concreto; adicionalmente los formatos y fichas de recolección de datos fueron revisadas, evaluadas y validados por especialistas y/o juicio de expertos, además los equipos utilizados durante los ensayos fueron calibrados de acuerdo a la normativa vigente, finalmente se ha registrado con fotografías en el momento de la ejecución de los ensayos para la obtención de estos resultados.

PRINCIPIO ÉTICO AL COMPROMISO Y LA RESPONSABILIDAD: los investigadores durante la ejecución, y obtención de los resultados pusieron su integridad, compromiso y honestidad la cual se cumplió con los procedimientos estipulado de la investigación.

IV. RESULTADOS

Los investigadores realizan procedimientos para la obtención de los resultados la cuál es adecuada a los objetivos específicos de la investigación según las normativas ASTM, en la evaluación de los ensayos físicos de los agregados y/o materiales pasante la malla 4 y los retenidos por la misma consideradoras fino y grueso respectivamente, las propiedades y/o características físicas del concreto recién mezclado y propiedades y/o características mecánicas del concreto en su fase fraguado la cual se obtuvo los siguientes resultados:

RESULTADO DE LOS ENSAYOS DEL MATERIAL FINO Y GRUESO PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO.

RESULTADO DEL ENSAYO GRANULOMÉTRICO DEL MATERIAL

Tabla 44. Granulometría del Material grueso (Cantera Yocara - Juliaca)

MATERIAL GRUESO ASTM C33 - HUSO # 467							
Descripción		P. Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)	Acumulado Pasante (%)	Especif.	
Tamices	mm					Min.	Máx.
1 in	25.00 mm	511.0	17.03	17.03	82.97	55.00	88.00
3/4 in	19.00 mm	464.4	15.48	32.51	67.49	35.00	70.00
1/2 in	12.50 mm	901.0	30.03	62.55	37.45	18.00	46.00
3/8 in	9.50 mm	352.6	11.75	74.30	25.70	10.00	30.00
No. 4	4.75 mm	730.1	24.34	98.64	1.36		5.00
No. 8	2.36 mm	35.2	1.17	99.81	0.19		
< No. 200	-	5.7	0.19	100.00		-	-
						MF	7.05
						TMN	1 in

Fuente: Elaboración propia

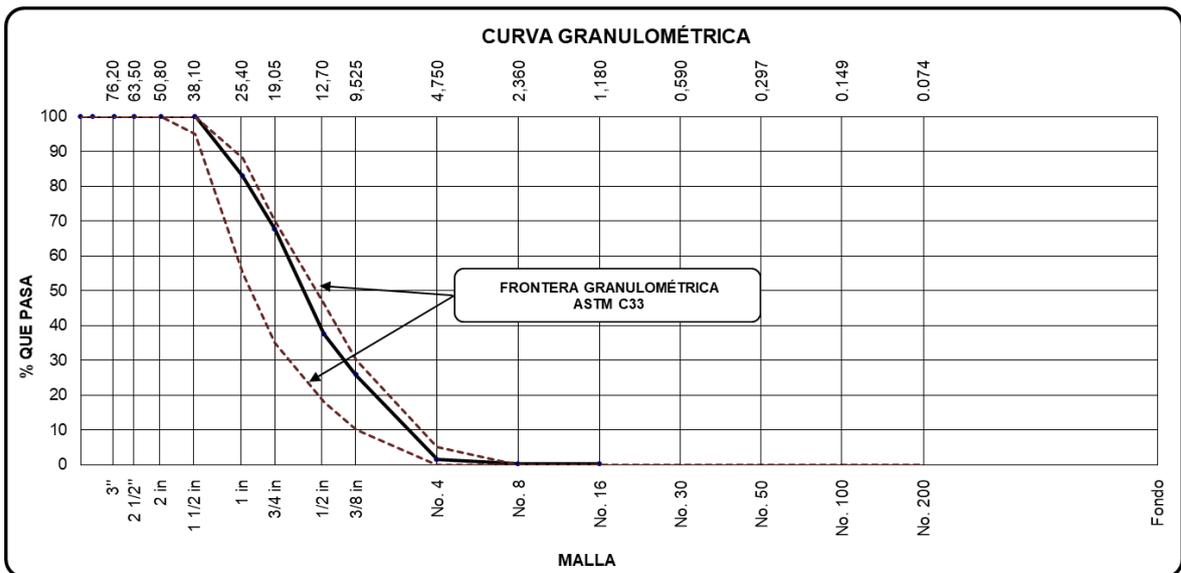


Figura 15. Resultado de gradación del Material grueso (Cantera Yocara).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Granulometría del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca)

MATERIAL FINO - ARENA GRUESA							
Descripción		P. Retenido (gr)	Retenido (%)	Retenido Acumulado (%)	Acumulado Pasante (%)	Especif.	
Mallas	mm					Min.	Máx.
No. 4	4.75 mm	7.1	1.42	1.42	98.58	95.00	100.00
No. 8	2.36 mm	50.4	10.08	11.50	88.50	80.00	100.00
No. 16	1.18 mm	105.5	21.10	32.60	67.40	50.00	85.00
No. 30	600 µm	155.3	31.06	63.66	36.34	25.00	60.00
No. 50	300 µm	98.3	19.66	83.32	16.68	5.00	30.00
No. 100	150 µm	60.2	12.04	95.36	4.64		10.00
No. 200	75 µm	7.0	1.40	96.76	3.24		5.00
< No. 200	-	16.2	3.24	100.00		-	-
						MF	2.88
						TMN	N° 4

Fuente: Elaboración propia

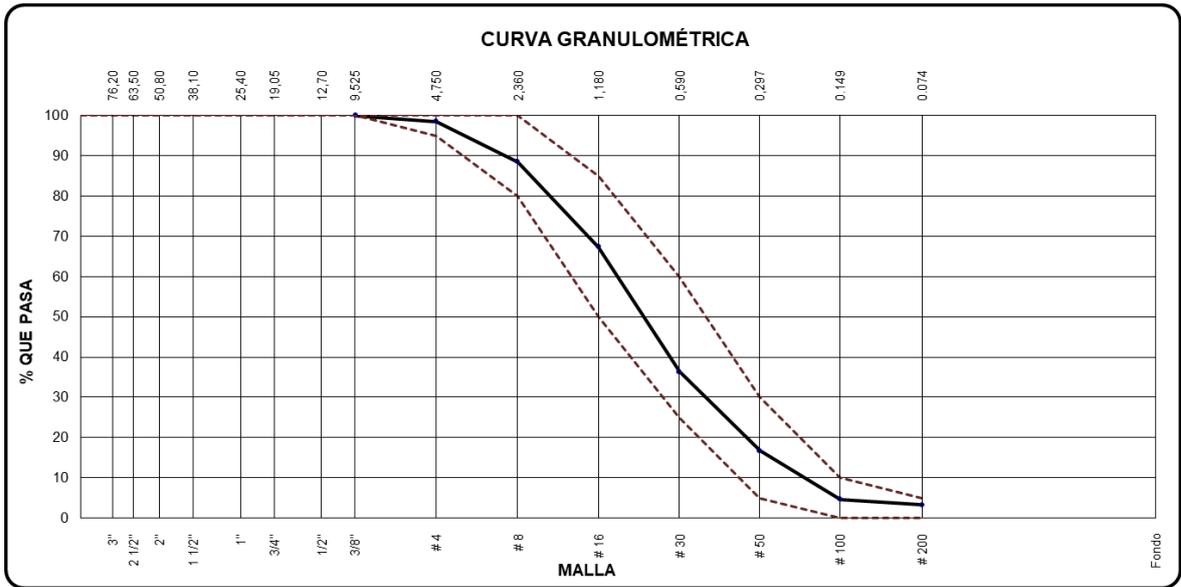


Figura 16. Resultado de gradación del Material fino (Cantera Yocara)

Fuente: Elaboración propia

RESULTADO DEL ENSAYO DE PESO ESPECÍFICO (GRAVEDAD ESPECÍFICA)

Tabla 46. Peso Específico del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca)

DESCRIPCION	N° 1	N° 2	Resultado
G. Especifica de Masa	2.476	2.476	2.476
G. Especifica S.S.S.	2.523	2.523	2.523
G. Especifica Aparente	2.597	2.597	2.597

Fuente: Elaboración propia

Tabla 47. Peso Específico del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca)

DESCRIPCION	N° 1	N° 2	Resultado
G. Especifica de Masa	2.45	2.45	2.448
G. Especifica S.S.S.	2.51	2.51	2.509
G. Especifica Aparente	2.61	2.61	2.607

Fuente: Elaboración propia

RESULTADO DEL ENSAYO DE ABSORCIÓN

Tabla 48. *Absorción del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca)*

DESCRIPCION	Resultado
Absorción (%)	1.9

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. *Absorción del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca)*

DESCRIPCION	Resultado
Absorción (%)	2.5

Fuente: Elaboración propia

RESULTADO DE LA PRUEBA DE PESO UNITARIO

Tabla 50. *Peso Unitario del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca) - Suelto*

DESCRIPCION	1	2	PROM.
Peso del molde y/o recipiente (g)	9440	9440	
Volumen del recipiente y/o molde (cm ³)	4150	4150	
Peso del recipiente y/o molde + material suelto (g)	15719	15734	
Peso del material suelto (g)	6279	6294	
PESO UNITARIO DE MATERIAL SUELTO (kg/m ³)	1513	1517	1515

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51. Peso Unitario del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca) - Compactado

DESCRIPCION	1	2	PROM.
Peso del recipiente y/o molde (g)	9440	9440	
Volumen del recipiente y/o molde (cm ³)	4150	4150	
Peso del recipiente y/o molde + material consolidado (g)	16258	16254	
Peso de material suelta (g)	6818	6814	
PESO UNITARIO DE MATERIAL COMPACTADO (kg/m ³)	1643	1642	1642

Fuente: Elaboración propia

Tabla 52. Peso Unitario del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca) - Suelto

DESCRIPCION	1	2	PROM.
Peso del recipiente y/o molde (g)	8000	8000	
Volumen del recipiente y/o molde (cm ³)	3048	3048	
Peso del recipiente y/o molde + material suelto (g)	12732	12727	
Peso del material suelto (g)	4732	4727	
PESO UNITARIO DEL MATERIAL SUELTO (kg/m ³)	1552	1551	1552

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Peso Unitario del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca) - Compactado

DESCRIPCION	1	2	PROM.
Peso del recipiente y/o molde (g)	8000	8000	
Volumen del recipiente y/o molde (cm ³)	3048	3048	
Peso del recipiente y/o molde + material consolidado (g)	13207	13215	
Peso del material suelto (g)	5207	5215	
PESO UNITARIO DEL MATERIAL COMPACTADO (kg/m ³)	1708	1711	1710

Fuente: Elaboración propia

RESULTADO DEL ENSAYO DE HUMEDAD

Tabla 54. *Humedad del Material Grueso (Cantera Yocara - Juliaca)*

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	45.3	CANTERA YOCARA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	328.6	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	317.9	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	3.93	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. *Humedad del Material Fino (Cantera Yocara - Juliaca)*

ITEM	DESCRIPCION	UND.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	36.8	CANTERA YOCARA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	263.2	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	251.4	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5.50	

Fuente: Elaboración propia

RESULTADO DEL DISEÑO DE MEZCLA SEGÚN EL ACI 211.1

Se realizó los ensayos para 3 diseños patrones con las siguientes resistencias a compresión: $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$, $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ y $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$, las cuales de cada resistencia se tiene 5 proporciones con adición de microsilíce y un diseño patrón, la cual el resultado de la dosificación para nuestra muestra para cada resistencia es:

Tabla 56. Proporción de pesos para el concreto $f'c=175$ kg/cm²

MATERIALES	P	P+3% M	P+6% M	P+9% M	P+12% M	P+15% M
Cemento RUMI IP Clásico (kg)	37.245	37.245	37.245	37.245	37.245	37.245
Agua (Lt.)	22.967	22.967	22.967	22.967	22.967	22.967
Adición Microsílice (kg)	0.000	1.117	2.235	3.352	4.469	5.587
Agregado Grueso (kg)	122.51 9	121.75 1	120.98 2	120.21 3	119.444	118.676
Agregado Fino (kg)	81.231	80.721	80.211	79.702	79.192	78.682

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Proporción de pesos para el concreto $f'c=210$ kg/cm²

MATERIALES	P	P+3% M	P+6% M	P+9% M	P+12% M	P+15% M
Cemento RUMI IP Clásico (kg)	42.369	42.369	42.369	42.369	42.369	42.369
Agua (Lt.)	22.967	22.967	22.967	22.967	22.967	22.967
Adición Microsílice (kg)	0.000	1.271	2.542	3.813	5.084	6.355
Agregado Grueso (kg)	119.74 9	118.87 5	118.00 0	117.12 6	116.251	115.377
Agregado Fino (kg)	79.394	78.814	78.235	77.655	77.075	76.495

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Proporción de pesos para el concreto $f'c=280$ kg/cm²

MATERIALES	P	P+3% M	P+6% M	P+9% M	P+12% M	P+15% M
Cemento RUMI IP Clásico (kg)	50.790	50.790	50.790	50.790	50.790	50.790
Agua (Lt.)	22.967	22.967	22.967	22.967	22.967	22.967
Adición Microsílice (kg)	0.000	1.524	3.047	4.571	6.095	7.619
Agregado Grueso (kg)	115.19 7	114.14 9	113.10 0	112.05 2	111.004	109.955
Agregado Fino (kg)	76.376	75.681	74.986	74.291	73.596	72.901

Fuente: Elaboración propia

PROPIEDADES FISICAS DEL CONCRETO FRESCO
ENSAYO DE TEMPERATURA

Tabla 59. Resultado de temperaturas para el concreto $f'c=175$ kg/cm²

PROPORCIONES	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)
Patrón	18.5	30.3
Patrón + 3%	19.7	31.4
Patrón + 6%	20.1	31.9
Patrón + 9%	17.6	29.4
Patrón + 12%	15.3	27.4
Patrón + 15%	14.7	26.7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 60. Resultado de temperaturas para el concreto $f'c=210$ kg/cm²

PROPORCIONES	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)
Patrón	10.2	22.5
Patrón + 3%	11.5	24.6
Patrón + 6%	11.9	25.9
Patrón + 9%	13.7	27.1
Patrón + 12%	15.2	28.9
Patrón + 15%	16.7	29.6

Fuente: Elaboración propia

Tabla 61. Resultado de temperaturas para el concreto $f'c=280$ kg/cm²

PROPORCIONES	TEMPERATURA AMBIENTE (°C)	TEMPERATURA DEL CONCRETO (°C)
Patrón	16.9	27.9
Patrón + 3%	17.2	29.1
Patrón + 6%	19.3	31.1
Patrón + 9%	21.4	31.9
Patrón + 12%	20.8	29.4
Patrón + 15%	18.9	27.6

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE ASENTAMIENTO (SLUMP)

Tabla 62. Resultado de asentamientos para el concreto $f'c=175$ kg/cm²

PROPORCIONES	ASENTAMIENTO (in)
Patrón	4
Patrón + 3%	4
Patrón + 6%	3 5/7
Patrón + 9%	3 1/2
Patrón + 12%	3 1/2
Patrón + 15%	3 2/7

Fuente: Elaboración propia

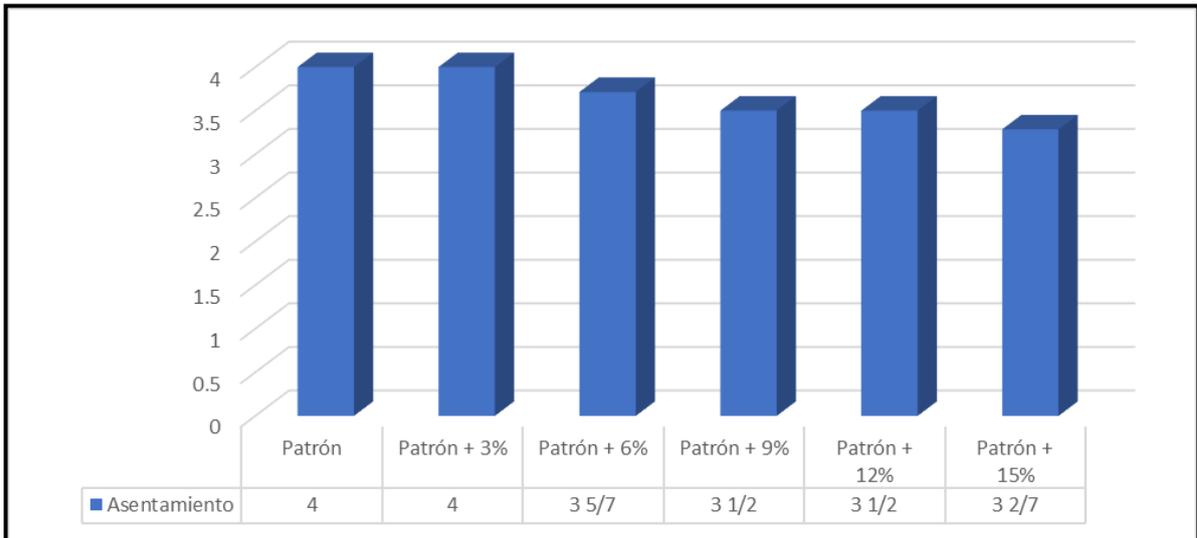


Figura 17. Gráfico de barras de los asentamientos para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 63. Resultado de asentamientos para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	ASENTAMIENTO (in)
Patrón	3 8/9
Patrón + 3%	3 5/7
Patrón + 6%	3 3/5
Patrón + 9%	3 2/5
Patrón + 12%	3 2/7
Patrón + 15%	3

Fuente: Elaboración propia

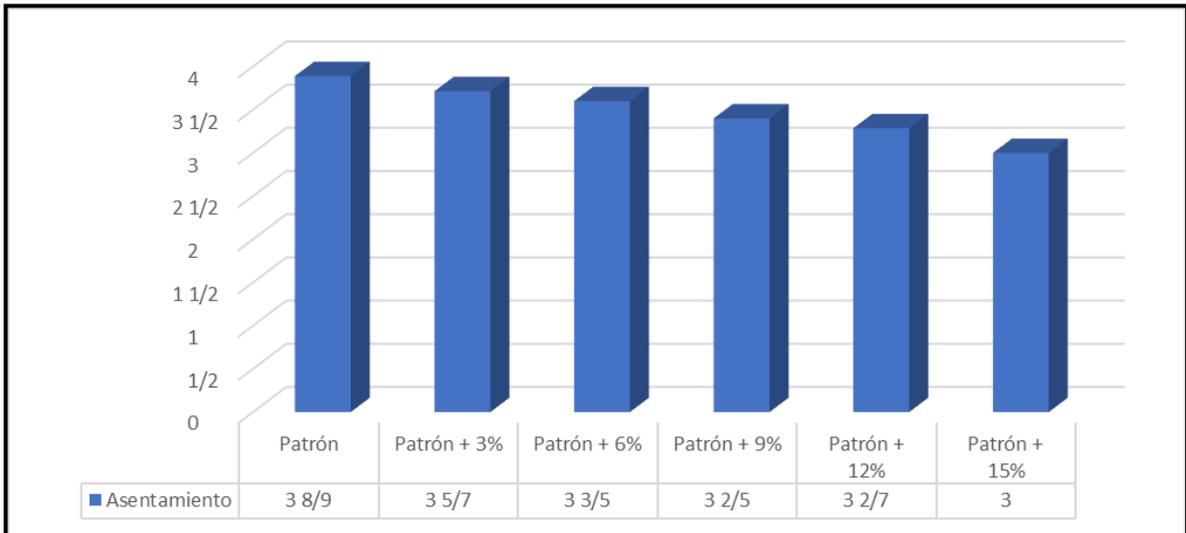


Figura 18. Gráfico de barras de los asentamientos para el concreto $f'c=210$ kg/cm².

Fuente: Elaboración propia

Tabla 64. Resultado de asentamientos para el concreto $f'c=280$ kg/cm²

PROPORCIONES	ASENTAMIENTO (in)
Patrón	3 4/5
Patrón + 3%	3 1/2
Patrón + 6%	3 2/5
Patrón + 9%	3 1/9
Patrón + 12%	3
Patrón + 15%	2 4/5

Fuente: Elaboración propia

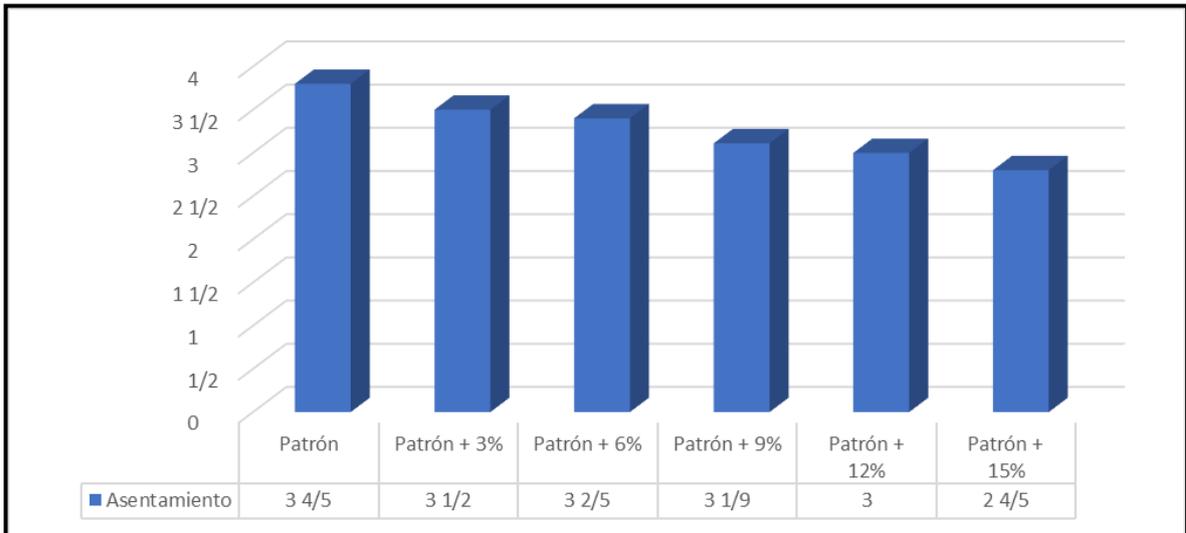


Figura 19. Gráfico de barras de los asentamientos para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE PESO UNITARIO DEL CONCRETO FRESCO

Tabla 65. Resultado de los pesos unitarios para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	Peso Unitario (kg/m ³)
Patrón	2224
Patrón + 3%	2216
Patrón + 6%	2215
Patrón + 9%	2212
Patrón + 12%	2212
Patrón + 15%	2210

Fuente: Elaboración propia

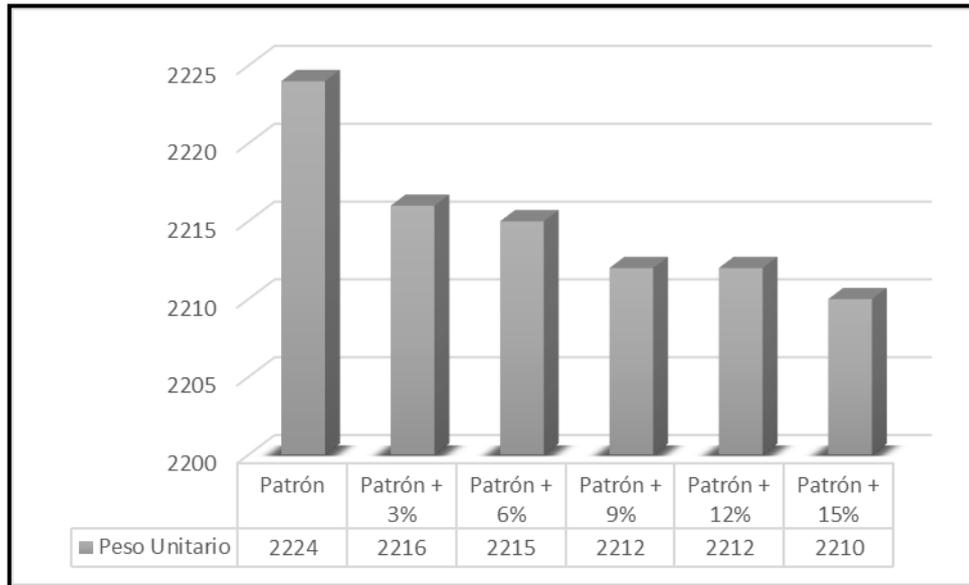


Figura 20. Gráfico de barras de los pesos unitarios para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 66. Resultado de los pesos unitarios para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	Peso Unitario (kg/m3)
Patrón	2224
Patrón + 3%	2218
Patrón + 6%	2215
Patrón + 9%	2214
Patrón + 12%	2214
Patrón + 15%	2211

Fuente: Elaboración propia

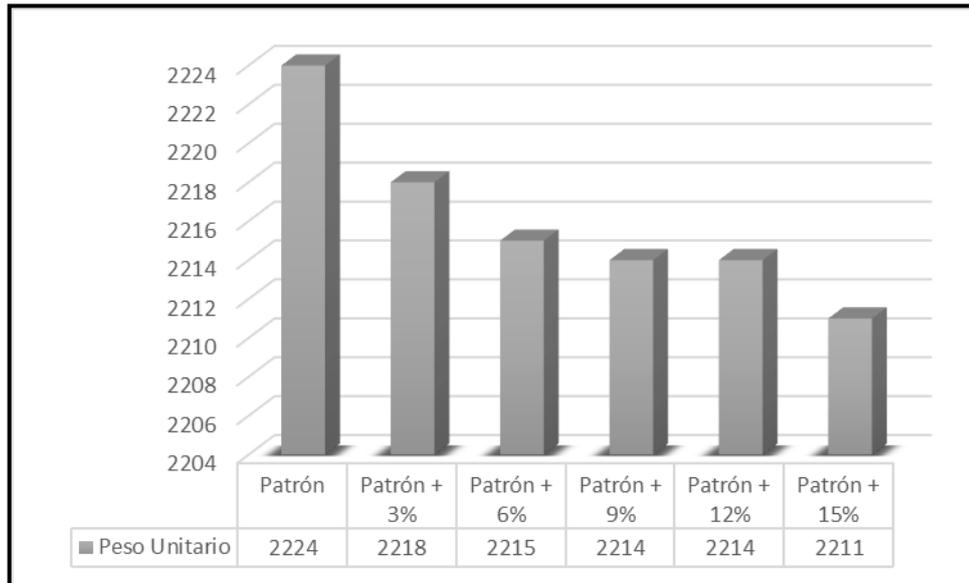


Figura 21. Gráfico de barras de los pesos unitarios para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67. Resultado de los pesos unitarios para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	Peso Unitario (kg/m ³)
Patrón	2230
Patrón + 3%	2229
Patrón + 6%	2227
Patrón + 9%	2223
Patrón + 12%	2220
Patrón + 15%	2217

Fuente: Elaboración propia

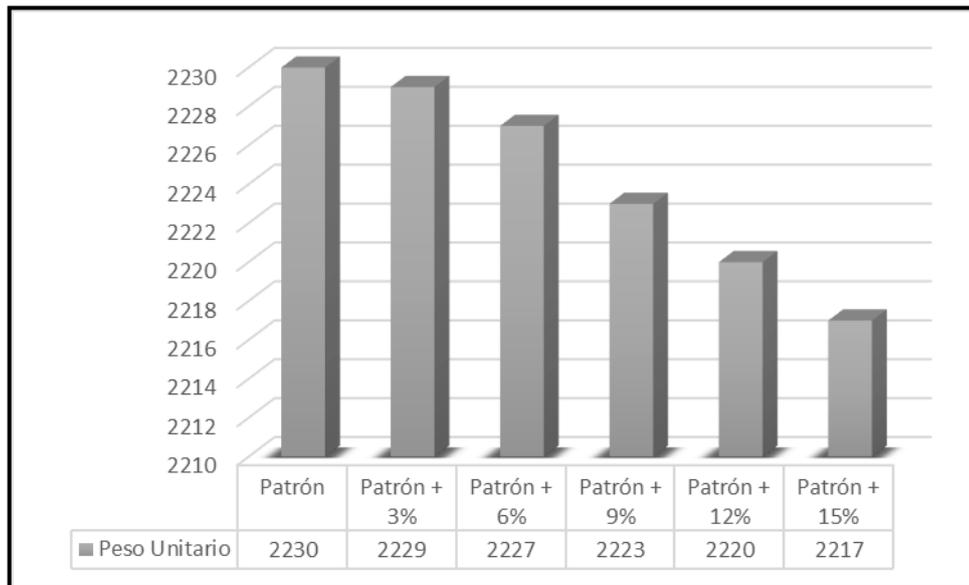


Figura 22. Gráfico de barras de los pesos unitarios para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

ENSAYO DE PORCENTAJE DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO

Tabla 68. Resultado de los porcentajes de aire atrapado - concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	RESULTADOS (%)
Patrón	1.5
Patrón + 3%	1.5
Patrón + 6%	1.5
Patrón + 9%	1.5
Patrón + 12%	1.5
Patrón + 15%	1.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 69. Resultado de los porcentajes de aire atrapado - concreto $f'c=210$ kg/cm²

PROPORCIONES	RESULTADOS (%)
Patrón	1.5
Patrón + 3%	1.5
Patrón + 6%	1.5
Patrón + 9%	1.5
Patrón + 12%	1.5
Patrón + 15%	1.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70. Resultado de los porcentajes de aire atrapado - concreto $f'c=280$ kg/cm²

PROPORCIONES	RESULTADOS (%)
Patrón	1.5
Patrón + 3%	1.5
Patrón + 6%	1.5
Patrón + 9%	1.5
Patrón + 12%	1.5
Patrón + 15%	1.5

Fuente: Elaboración propia

PROPIEDADES MECANICAS DEL CONCRETO ENDURECIDO
RESISTENCIA A COMPRESIÓN

Tabla 71. Resistencia a compresión para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Patrón	132.53	158.79	179.56
Patrón + 3%	138.10	163.22	183.93
Patrón + 6%	143.75	167.81	188.28
Patrón + 9%	140.86	165.48	186.33
Patrón + 12%	137.89	162.63	183.20
Patrón + 15%	133.22	160.08	181.35

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de las resistencias esfuerzos de compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

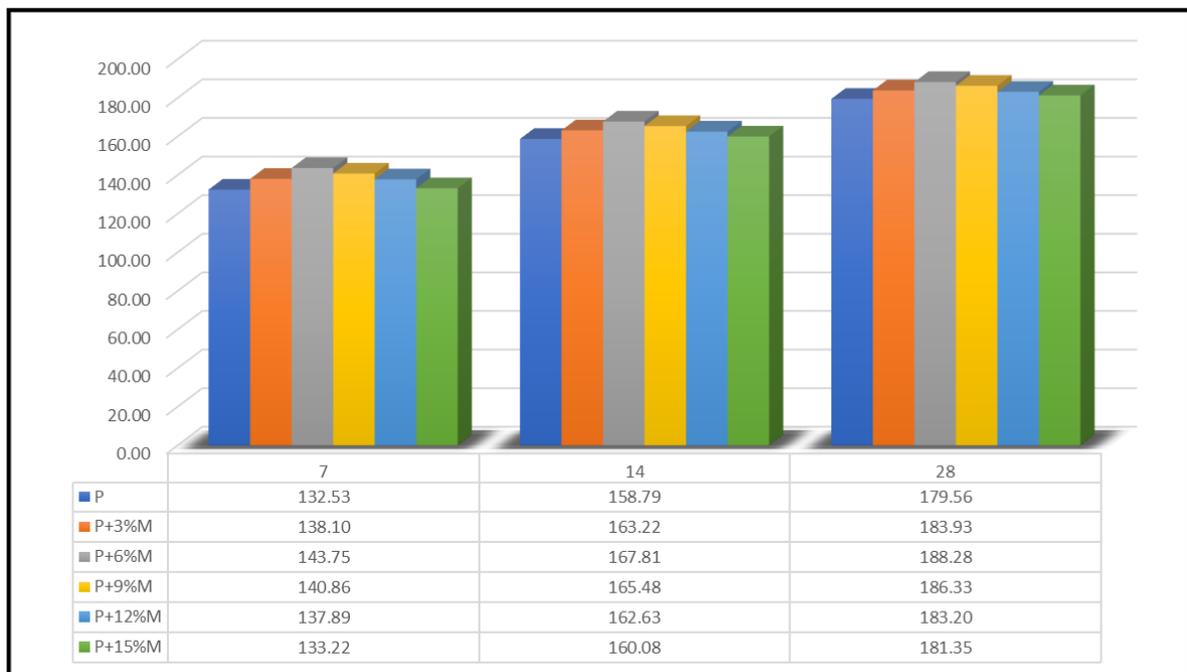


Figura 23. Gráfico de barras de las resistencias a compresión para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 72. Resistencia a esfuerzos de compresión para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Patrón	161.70	192.16	217.40
Patrón + 3%	166.27	197.87	222.98
Patrón + 6%	175.60	203.92	228.49
Patrón + 9%	172.54	200.51	226.04
Patrón + 12%	172.11	196.56	223.04
Patrón + 15%	168.53	193.67	221.47

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de las resistencias a esfuerzos de compresión del concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

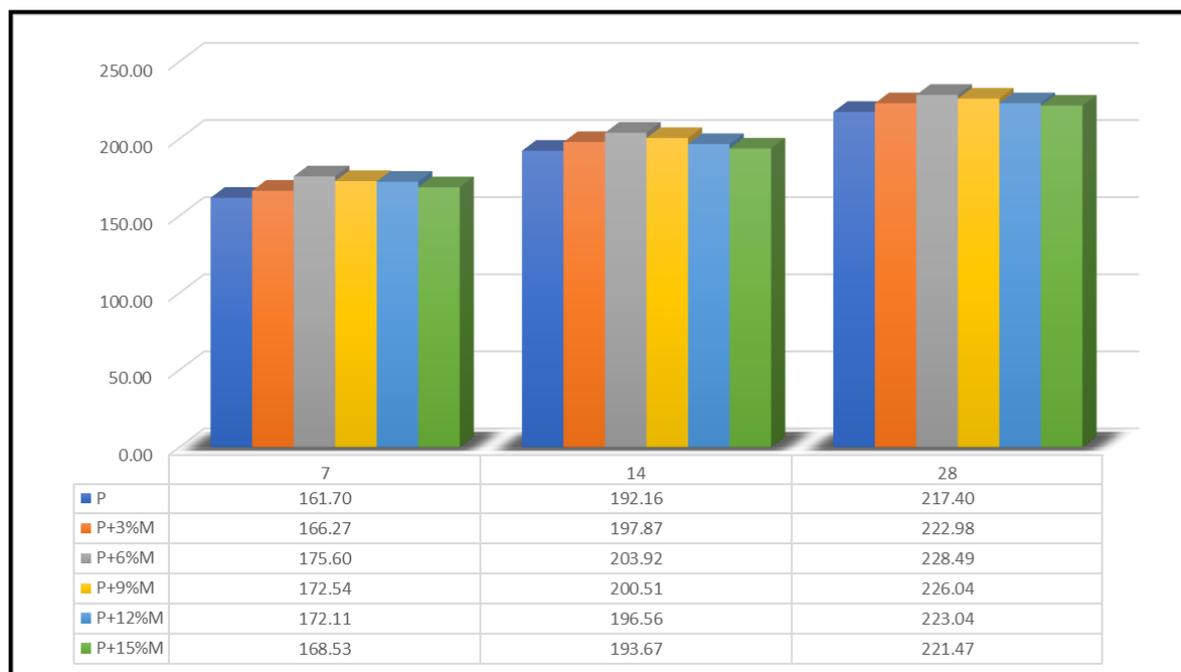


Figura 24. Gráfico de barras de las resistencias a compresión para el concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73. Resistencia a esfuerzos de compresión para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	7 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
Patrón	214.84	258.47	290.55
Patrón + 3%	221.47	264.75	297.77
Patrón + 6%	230.78	270.79	306.58
Patrón + 9%	224.43	267.34	302.36
Patrón + 12%	218.88	262.08	296.31
Patrón + 15%	215.32	257.84	292.70

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de las resistencias a esfuerzos de compresión del concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

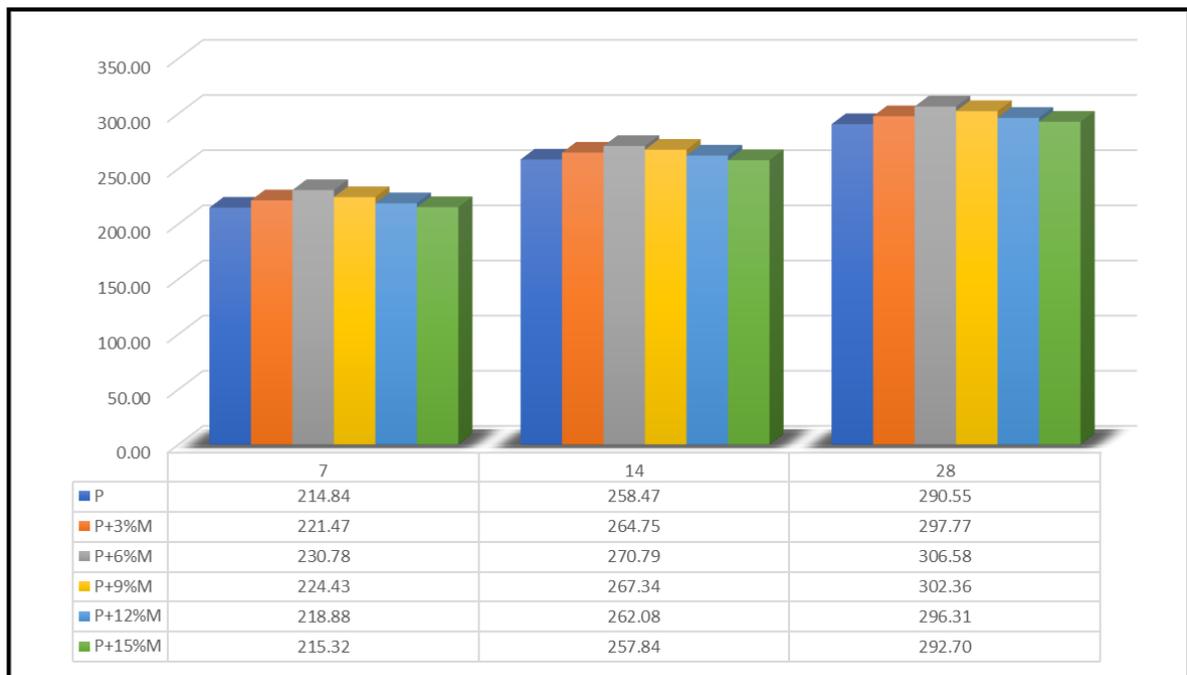


Figura 25. Gráfico de barras de las resistencias a compresión para el concreto $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

RESISTENCIA A FLEXIÓN

Tabla 74. Resistencia a esfuerzos de flexión para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

PROPORCIONES	28 DIAS
Patrón	26.98
Patrón + 3%	28.30
Patrón + 6%	27.91
Patrón + 9%	27.78
Patrón + 12%	27.18
Patrón + 15%	26.64

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de las resistencias a esfuerzos de flexión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

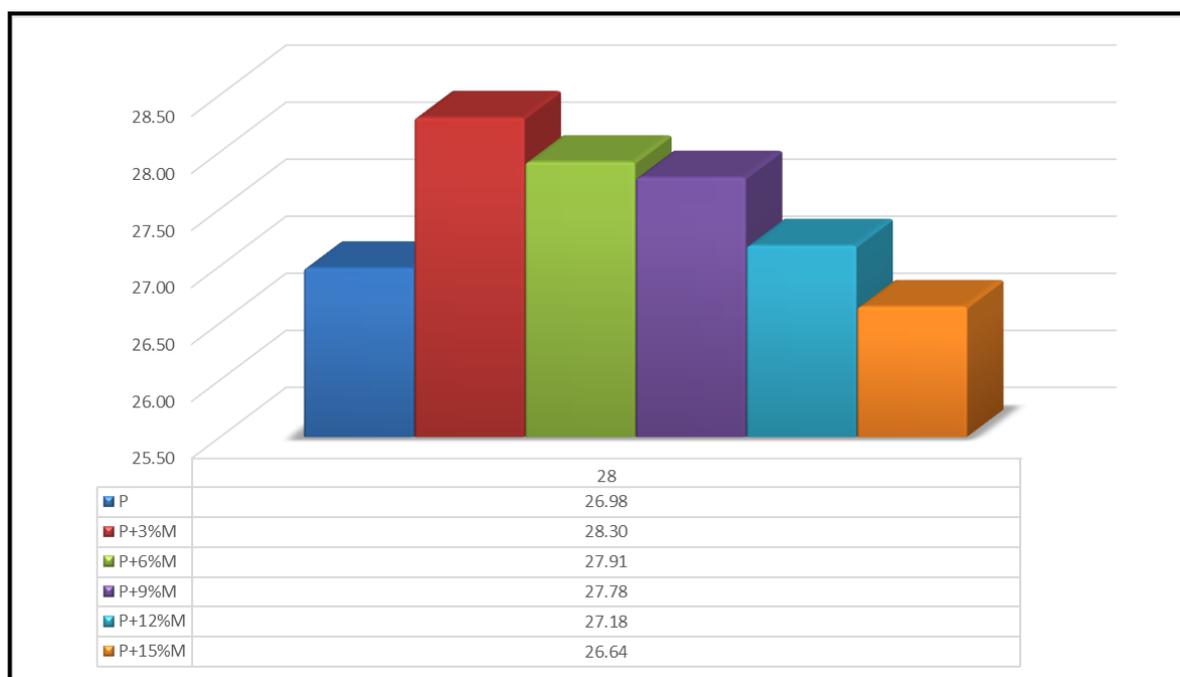


Figura 26. Gráfico de barras de las resistencias a flexión para el concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Fuente: Elaboración propia

Tabla 75. Resistencia a esfuerzos de flexión para el concreto $f'c=210$ kg/cm²

PROPORCIONES	28 DIAS
Patrón	32.64
Patrón + 3%	34.18
Patrón + 6%	33.79
Patrón + 9%	33.63
Patrón + 12%	32.98
Patrón + 15%	32.65

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de las resistencias a esfuerzos de flexión del concreto $f'c=210$ kg/cm²

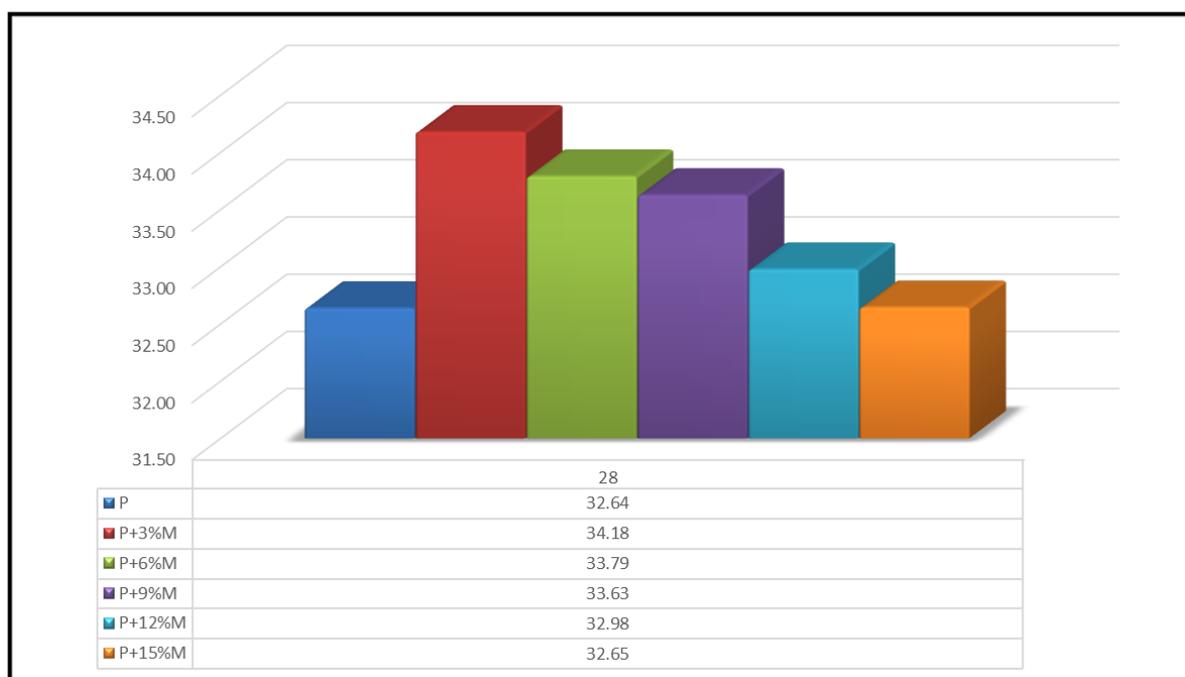


Figura 27. Gráfico de barras de las resistencias a flexión para el concreto $f'c=210$ kg/cm²

Fuente: Elaboración propia

Tabla 76. Resistencia a esfuerzos de flexión para el concreto $f'c=280$ kg/cm²

PROPORCIONES	28 DIAS
Patrón	43.45
Patrón + 3%	46.17
Patrón + 6%	46.04
Patrón + 9%	45.01
Patrón + 12%	44.52
Patrón + 15%	43.29

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de las resistencias a esfuerzos de flexión del concreto $f'c=280$ kg/cm²

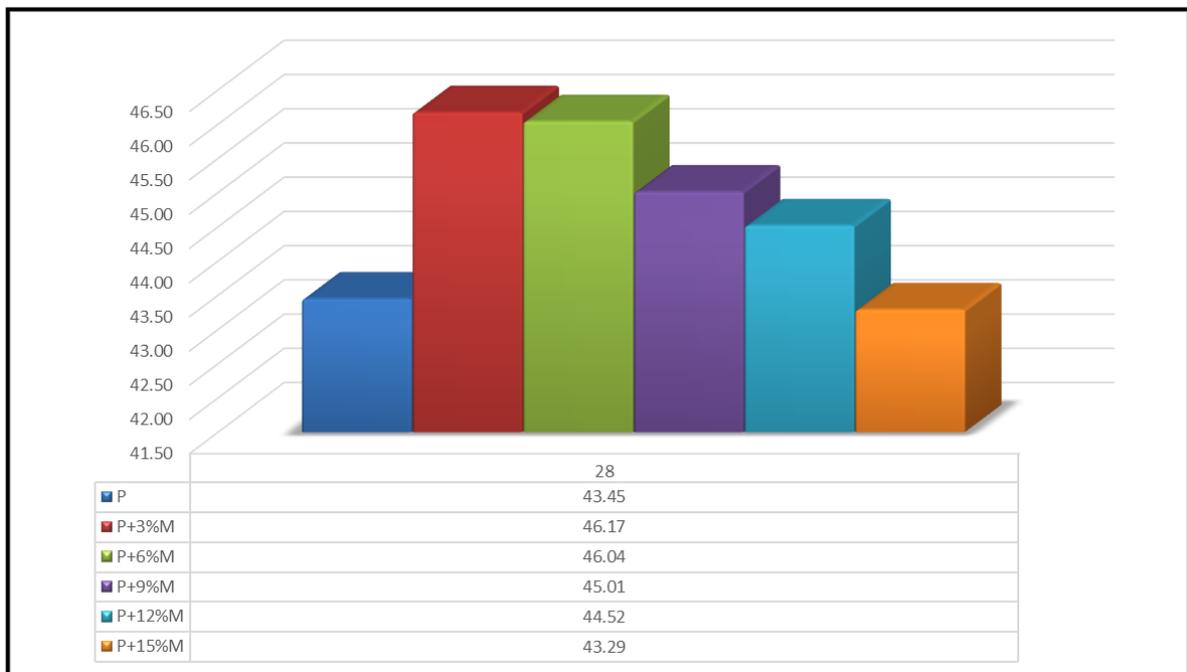


Figura 28. Gráfico de barras de las resistencias a flexión para el concreto $f'c=280$ kg/cm²

Fuente: Elaboración propia

V. DISCUSIÓN

OBJETIVO ESPECIFICO N°1: El primer objetivo específico indica: Determinar el óptimo porcentaje de adición de microsílíce que mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca

Los autores **MAMANI Edwin y TRUJILLO Vladimir** (2021), en su investigación se tiene que la resistencia a los esfuerzos de compresión y flexión alcanzan una óptima adición de microsílíce de 12% para el concreto de diseño $f'c=210\text{kg/cm}^2$ obteniendo como resultados resistencia de 382.85 kg/cm^2 y 36.65 kg/cm^2 respectivamente.

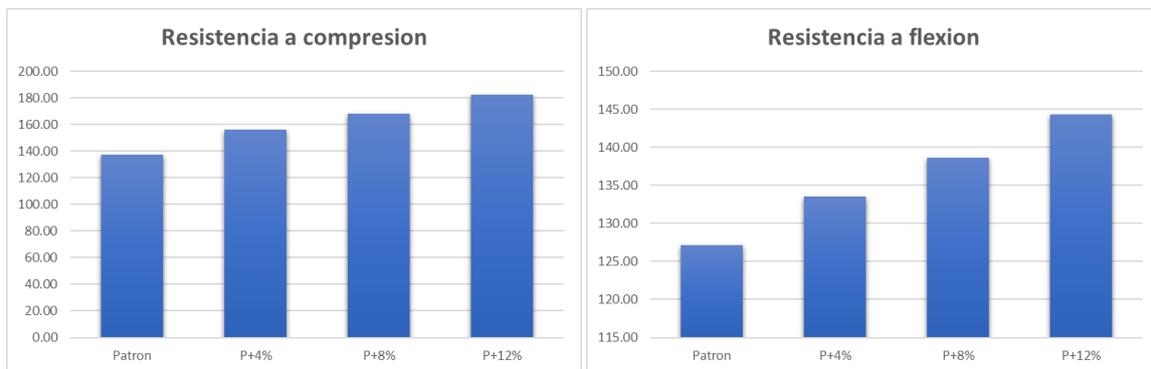


Figura 29. Resistencia de compresión y flexión de autor Mamani y Trujillo

Fuente: Adaptado de Mamani y Trujillo, 2021

En la investigación presente la resistencia esfuerzos de compresión y resistencia a esfuerzos de flexión tienen un óptimo porcentaje de adición de 6.0% y 3.0% de microsílíce respectivamente para el concreto diseño de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ obteniendo resistencias de 228.49 kg/cm^2 y 34.18 kg/cm^2 correspondientemente. (Ver imagen)

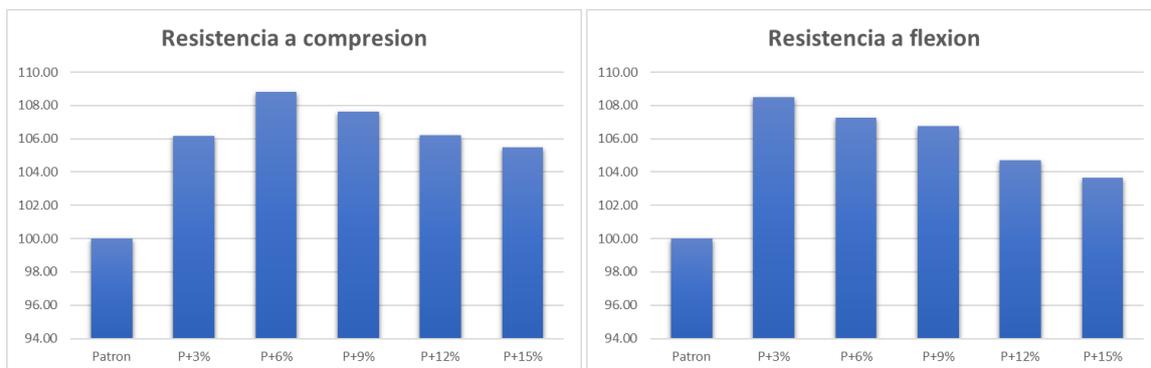


Figura 30. Resistencia de compresión y flexión

Fuente: Elaboración propia

OBJETIVO ESPECIFICO N°2: El segundo objetivo específico indica: Determinar la influencia de la adición óptima de microsílíce en las propiedades físicas del concreto en el distrito de Juliaca.

El autor **CABALLERO Pamela (2019)**, en su tesis de grado académico, el asentamiento y/o revenimiento del diseño patrón de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ con adiciones de 0.6%, 0.80%, 1.00% y 1.40% resultaron 4", 3 1/2", 2 3/4", 3 1/4" y 4 1/8" respectivamente, así mismo para el diseño patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adiciones de 0.6%, 0.80%, 1.00% y 1.40% resultaron 4", 4", 4 1/2", 4" y 3 3/4" correspondientemente, así mismo para la resistencia patrón de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con adiciones de 0.6%, 0.80%, 1.00% y 1.40% resultaron 2 1/4", 3", 3", 2" y 2 1/2" correspondientemente.

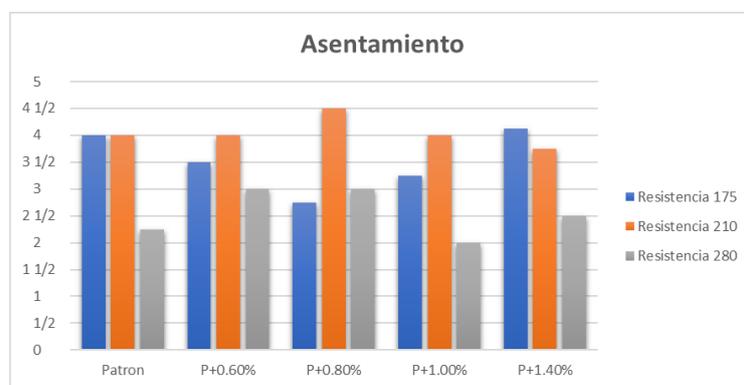


Figura 31. Imagen de asentamiento de autor Caballero Pamela.

Fuente: Adaptado de Caballero Pamela, 2021.

En esta investigación el asentamiento de la resistencia patrón de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ con adiciones de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% resultaron 4", 4", 3 5/7", 3 1/2", 3 1/2" y 3 2/7" correspondientemente, y para el diseño patrón de $f'c=210\text{kg/cm}^2$ con adiciones de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% resultaron 3 8/9", 3 5/7", 3 3/5", 3 2/5", 3 2/7" y 3" correspondientemente, y para la resistencia patrón de $f'c=280\text{kg/cm}^2$ con adiciones de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% resultaron 3 4/5", 3 1/2", 3 2/5", 3 1/9", 3" y 2 4/5" correspondientemente. (Ver gráfico)

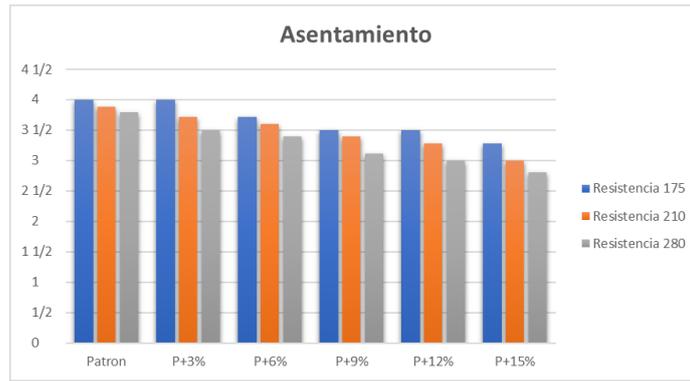


Figura 32. Imagen de asentamiento.

Fuente: Elaboración propia.

OBJETIVO ESPECIFICO N°3: El tercer objetivo específico indica: Determinar la influencia de la adición óptima de microsílíce en las propiedades mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca

Los autores **PANDEY Arunabh y KUMAR Brind (2020)**, en el artículo científico se utilizó una resistencia patrón de $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$ en las que se adicionaron de 2.5%, 5.0%, 7.5% y 10% de microsílíce en la resistencia a compresión obteniendo las siguientes variaciones respecto al patrón de +8.71%, +10.89%, +12.79% y +4.73% correspondientemente y en la resistencia a flexión obteniendo las siguientes variaciones con respecto al patrón de +4.98%, +11.03%, +15.66% y 3.2% correspondientemente. (Ver gráficos)

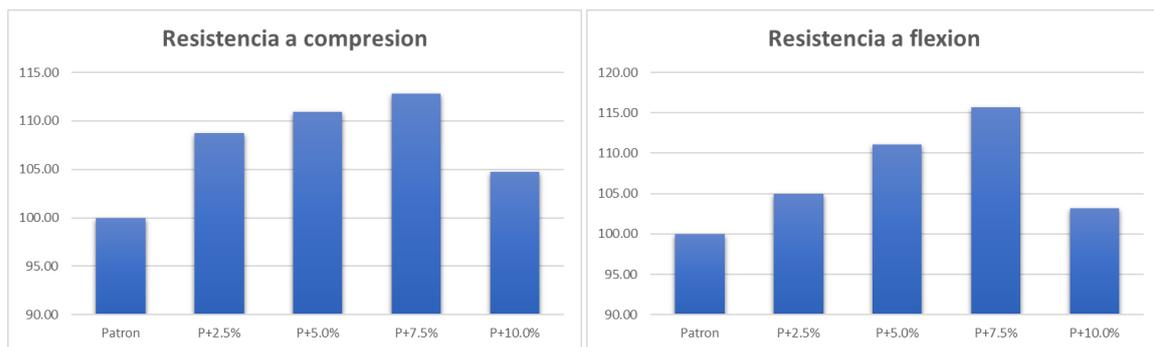


Figura 33. Resistencia de compresión y flexión de autores Pandey y Kumar

Fuente: Adaptado de Pandey y Kumar 2020.

En la presente investigación la resistencia a esfuerzos de compresión del concreto de diseño $f'c = 210 \text{kg/cm}^2$ con las adiciones de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% se obtuvo

las siguientes variaciones con respecto al concreto patrón de +6.18%, 8.81%, 7.64%, 6.21% y 5.46% correspondientemente; así mismo en la resistencia a flexión con adiciones de 3%, 6%, 9%, 12% y 15% se obtuvo las siguientes variaciones con respecto al concreto patrón de +8.51%, +7.27%, +6.75%, +4.69% y +3.64% correspondientemente. (ver gráficos)

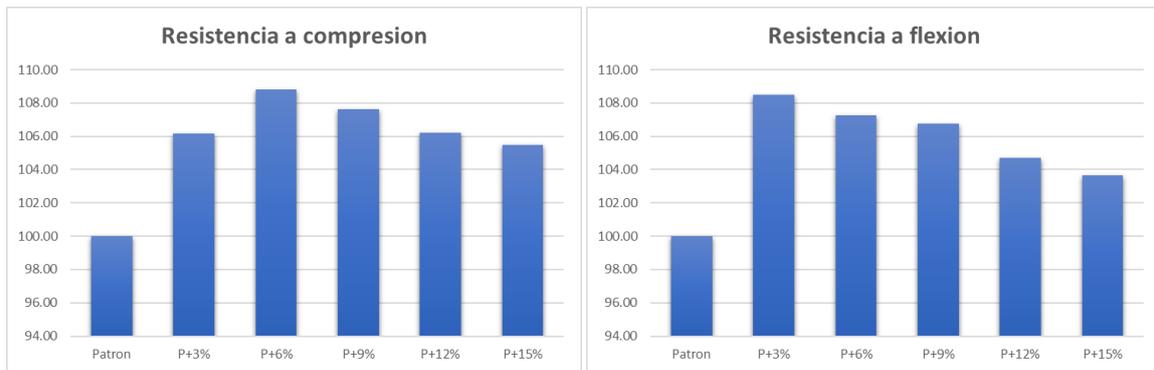


Figura 34. Resistencia de compresión y flexión

Fuente: Elaboración propia

VI. CONCLUSIONES

OG En la presente investigación realizada es posible logra apreciar que la adición del microsílíce mejora las propiedades mecánicas en su estado endurecido y las propiedades/características físicas del concreto en su estado fresco en el distrito altiplánico de Juliaca, concluyéndose que la adición optima en el caso de esfuerzos a compresión es del 6% de microsílíce la que incrementa los esfuerzos a compresión de los concretos patrones o convencional de 175 kg/cm² a 188.28 kg/cm²; de 210 kg/cm² a 228.49 kg/cm² y de 280 kg/cm² a 306.58 kg/cm² en las edades de 28 días, además la adición optima en el caso de esfuerzos a flexión es del 3% de microsílíce que incrementa la resistencia esfuerzos de flexión de 26.98 kg/cm² a 28.30 kg/cm², de 32.64 kg/cm² a 33.79 kg/cm², y finalmente de 43.45 kg/cm² a 46.04 kg/cm²; en cuanto a las propiedades físicas del concreto se aprecia que la mayor incidencia se tiene en el peso unitario y el revenimiento (slump), tendiendo ambos a disminuir en relación a la adición de microsílíce.

OE 1 En este trabajo de investigación donde se realizó los ensayos para la determinación de las variaciones en las características y/o propiedades físicas en el estado fresco y mecánicas en el estado endurecido, con el fin de obtener una óptima adición porcentual de microsílíce, este porcentaje pueda favorecer en el mejoramiento de estas propiedades mencionadas, por lo tanto se logra obtener un porcentaje del 6% de adición de microsílíce para optimizar la resistencia de las características mecánicas (Resistencia a esfuerzos de Compresión) con la cual se logra alcanzar la resistencia máximas de 175 kg/cm² a 188.28 kg/cm²; de 210 kg/cm² a 228.49 kg/cm² y de 280 kg/cm² a 306.58 kg/cm² a las edades de 28 días, y el 3% para optimizar la resistencia de las características mecánicas en su estado endurecido (Resistencia a esfuerzos de Flexión), teniendo los resultados de 26.98 kg/cm² a 28.30 kg/cm², de 32.64 kg/cm² a 33.79 kg/cm², y finalmente de 43.45 kg/cm² a 46.04 kg/cm² a las edades de 28 días; así mismo ambos porcentajes es favorable el mejoramiento de propiedades físicas. Sin embargo, conforme se incrementa la adición de microsílíce el peso unitario tiende a disminuir de 2224 kg/m³ a 2210 kg/m³ en el concreto de 175 kg/cm²; de 2224 kg/m³ a 2211 en el concreto de 210 kg/cm², y de 2230 kg/m³ a 2217 kg/m³ en el concreto de 280 kg/cm² con la adición del 15% de microsílíce; además el revenimiento tiende a disminuir de

4" a 3 2/7" en el concreto 175 kg/cm², de 3 8/9" a 3" para el concreto de 210 kg/cm², y de 3 4/5" a 2 4/5" para el concreto de 280 kg/cm² con la adición del 15%.

OE2 En esta investigación se logra obtener resultados óptimos en las propiedades/características físicas en el estado fresco y/o recién mezclado con la adición de microsilíce en un porcentaje de 15%, concluyendo que el contenido de aire se mantiene en todos los casos según el diseño en 1.5%, la temperatura varía de acuerdo a las condiciones de la temperatura del ambiente de producción de concreto tendiendo a incrementar en promedio de 11.90 °C respecto a la temperatura del ambiente para concreto 175 kg/cm², 12.60 °C para concreto 210 kg/cm², y 9.35 °C para concreto 280 kg/cm²; Sin embargo, a medida que se incrementa la adición de microsilíce el peso unitario tiende a disminuir de 2224 kg/m³ a 2210 kg/m³ en el concreto de 175 kg/cm²; de 2224 kg/m³ a 2211 en el concreto de 210 kg/cm², y de 2230 kg/m³ a 2217 kg/m³ en el concreto de 280 kg/cm² con la adición del 15% de microsilíce; además el revenimiento tiende a disminuir de 4" a 3 2/7" en el concreto 175 kg/cm², de 3 8/9" a 3" para el concreto de 210 kg/cm², y de 3 4/5" a 2 4/5" para el concreto de 280 kg/cm² con la adición del 15%; concluyendo que el peso unitario y revenimiento tienden a disminuir en relación al incremento de microsilíce llegando en esta investigación al máximo en la adición del 15%.

OE3 En esta investigación se logra obtener resultados favorables que superan a las características mecánicas de la muestra del concreto patrón o convencional, la adición óptima del 6% de microsilíce, para las características mecánicas de esfuerzos a compresión influye de manera significativa incrementando para el concreto patrón de diseño de 175 kg/cm² a 188.28 kg/cm²; de 210 kg/cm² a 228.49 kg/cm² y de 280 kg/cm² a 306.58 kg/cm² a las edades de 28 días, asimismo, para las características mecánicas a flexión el óptimo porcentaje de 3% influye incrementando la resistencia de 26.98 kg/cm² a 28.30 kg/cm², de 32.64 kg/cm² a 33.79 kg/cm², y finalmente de 43.45 kg/cm² a 46.04 kg/cm² a las edades de 28 días.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar los ensayos siguiendo estrictamente las normativas de uso ya sea las normas ASTM o NTP, ya que los ensayos de los agregados son propiedades fundamentales e importantes para realizar de manera correcta la elaboración del diseño y/o proporcionamiento de mezclas de concreto siguiendo el manual ACI 211.1.

Se recomienda seguir con la evaluación de los resultados de esta investigación con la finalidad que se pueda realizar la aportación de reducir la relación más importante en el diseño de mezclas como es la relación de agua-cemento con la adición del 6% de microsílíce y el 3% de microsílíce para elaborar resistencias donde se emplearía procesos estadísticos.

Se recomienda la adición óptima del 6% de microsílíce para la mejora de las propiedades y/o características mecánicas del esfuerzo a compresión del concreto convencional en la ciudad altiplánica de Juliaca.

Se recomienda la adición óptima del 3% de microsílíce para mejorar los esfuerzos a flexión del concreto convencional en la ciudad altiplánica de Juliaca.

Se recomienda usar la adición de microsílíce para bajas temperaturas como las que se encuentra en una altitud de los 3800 m.s.n.m.

Así mismo se recomienda usar equipos calibrados o laboratorios donde se tenga estos equipos con calibración, con el fin de evitar o disminuir errores que puedan ocasionar resultados no reales.

Se recomienda el uso de EPPS al momento de manipular el Microsílíce ya que este es un mineral que causa daños al cuerpo.

VIII. REFERENCIAS

- ACCILIO ALVARADO, YIM MILER y CHANCAS QUISPE, TEODOMIRO. 2020.** *EVALUACION DEL CONCRETO F'C=210 KG/CM2 AGREGANDO FIBRAS DE ACER Y MICROSILICE, LIMA 2020.* Lima : Repositorio, 2020.
- American Concrete Institute. 2000.** Guide for the Use of Silica Fume in Concrete. *ACI 234R-06.* s.l. : ACI COMMITTEE REPORT, 2000.
- ASTM - American Society for Testing and Materials. 2017.** ASTM C1064/C1064M-17. *Standard Test Method For Temperature Of Freshly Mixed Hydraulic-Cement Concrete.* 2017.
- **2020.** ASTM C143/C143M-20. *Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete.* 2020.
- **2017.** ASTM C231/C231-17a. *Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method.* 2017.
- **2017.** ASTM C29/C29M-97. *Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate.* 2017.
- ASTM International . 2019.** ASTM C136/C136M-19 *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine an Coarse Aggregates.* 2019.
- Banco Interamericano de Desarrollo. 2015.** *Perfil de Riesgo por Inundaciones en Perú.* s.l. : Banco Interamericano de Desarrollo , 2015.
- CABALLERO, Arredondo P.W., DAMIANI, Lazo C.A. and RUIZ, Pico Á.A. 2021.** Optimization of the concrete through the addition of nanosilice, using aggregates of the cantera de Añashuayco de Arequipa. *Revista Ingeniería de Construcción RIC.* 2021, Vol. 36, 1, pp. 71 - 87.
- CORREA-YEPES, Jaime Arturo, ROJAS-REYES, Néstor Ricardo and TOBÓN, Jorge Iván. 2018.** Effect of fly ash and silica fume on rheology, compressive strength and self-compacting in cement mixtures. *Dyna; Bogotá.* Universidad Nacional de Colombia, 2018, Vol. 85, 206.
- DÍAZ, Jesús, et al. 2021.** Achieving Ultra-High Performance Concrete by Using Packing Models in Combination with Nanoadditives. *Nanomaterials.* 11, 2021, Vol. 1414, 20794991.

- ESCUADERO-SANCHEZ, Carlos Leonel and CORTEZ-SUARÉZ, Liliana Alexandra. 2018.** *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica.* Universidad Técnica de Machala. Machala : UTMACH, 2018. 978-9942-24-092-7.
- FERNANDES, Samuel Cameli, et al. 2020.** Production of high strength concrete using superplasticizer and addition of microsilica. *Research, Society and Development.* 2020, Vol. 9, 12.
- FLORES PEÑA, PALMER. 2019.** *ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO DE ALTA RESISTENCIA CON MICROSÍLICE Y NANOSÍLICE, LIMA – 2019.* Lima : s.n., 2019.
- GARCIA CORTEZ, JOSE CARLOS. 2020.** *ANALISIS DE LA ADICION DE MICROSILICE EN LA PERMEABILIDAD DE UN CONCRETO CONVENCIONAL 280KG/CM2 EN LA CIUDAD DE LIMA, 2020.* LIMA : Repositorio, 2020.
- GUTIÉRRES DE LOPEZ, Libia. 2003.** *El Concreto y otros material para la construcción.* Manizales : Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2003. 958-9322-82-4.
- Hernández Sampieri, Roberto.** *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.*
- Instituto del Concreto. 1997.** *Coleccion Basica del Concreto, Tecnologia y Propiedades.* [ed.] Diego Sánchez de Guzmán. Bogotá : Asociación Colombiana de Productores de Concreto, Colombia, 1997. pág. 215. 9589670911 9789589670910.
- Instituto Nacional de Calidad. 2018.** CEMENTOS: Microsílice utilizado en mezclas cementosas. requisitos. *Norma Técnica Peruana NTP 334.087-2018.* Lima - Perú : s.n., 2018.
- . **2021.** Norma Técnica Peruana NTP 339.047:2021. *CONCRETO. Definiciones y terminología relativa al concreto y agregados.* Lima, Perú : s.n., 2021.
- . **2022.** Norma Técnica Peruana NTP 334.001:2022. *CEMENTOS. Terminología relacionada al cemento hidráulico y otros cementos inorgánicos.* Lima, Perú : s.n., 2022.
- . **2022.** Norma Técnica Peruana NTP 339.035:2022. *CONCRETO. Medición del asentamiento del concreto de cemento hidráulico. Metodo de ensayo.* Lima, Perú : INACAL, 2022.
- . **2017.** Norma Técnica Peruana NTP 339.036:2017. *CONCRETO. Práctica para muestreo de mezclas de concreto fresco.* Lima, Perú : INACAL, 2017.

—. **2021**. Norma Técnica Peruana NTP 400.012:2021. *AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino y grueso. Metodo de ensayo*. Lima, Perú : s.n., 2021.

—. **2020**. Norma Técnica Peruana NTP 400.017:2020 . *AGREGADOS. Método de ensayo para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados*. Lima, Perú : s.n., 2020.

KOSMATKA, Steven H., et al. 2004. *Diseño y Control de Mezclas de Concreto*. Mexico : Portland Cement Association, 2004. 0-89312-233-5.

LOPEZ YEPEZ, LUCIO GUILLERMO. 2017. *INFLUENCIA DEL PORCENTAJE DE ADICIÓN DE LA MICROSILICE Y DEL TIPO DE CURADO, EN LA PENETRACIÓN DEL ION CLORURO EN EL CONCRETO DE ALTO DESEMPEÑO*. Colombia : Repositorio UNC, 2017.

MACEDO, Alex and LORENZETTI DE CASTRO, Alessandra. 2021. Behavior analysis of high strength concrete containing macropolymeric fibers based on workability and mechanical. *Revista Ingeniería de Construcción*. 2021, Vol. 36, 2 2021, pp. 142-156.

MAMANI MAMANI, EDWIN ALEJANDRO and TRUJILLO YUJRA, VLADIMIR MOISES. 2021. *EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS PARA UN MEJORAMIENTO DEL PAVIMENTO RÍGIDO CON ADICIÓN DE MICROSÍLICE, DISTRITO DE ANTAUTA, PUNO, 2021*. Antauta : s.n., 2021.

NEILL, David Alan and CORTEZ-SUÁREZ, Liliana. 2018. *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. [ed.] Universidad Técnica de Machala. Machala : UTMACH, 2018. 978-9942-24-093-4.

NIEWIADOMSKI, Pawel, et al. 2021. Cement Paste Mixture Proportioning with Particle Packing Theory: An Ambiguous Effect of Microsilica. *Materials*. MDPI, 2021, Vol. 14, 6970.

NIVILLE, Adam M. 2013. *Tecnología del concreto*. México : Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto, A. C., 2013. 968-464-092-7.

OYARZÚN, Fernando Pérez, et al. 2021. Cimentando el Centenario: El hormigón en tres edificios de Santiago de Chile a comienzos del siglo XX. 2021, 523, pp. 39-61.

PACHACUTEC, Gutierrez Yehude Pither and VILCA, Salazar Ninger Grover. 2018. Estudio comparativo de la determinación de propiedades de resistencia en el

concreto utilizando micro y nano sílice con agregados de la cantera Cutimbo – Puno. *Tesis de Grado de Ingeniero Civil*. Puno - Perú : Universidad Nacional del Altiplano, 2018.

PANDEY , Arunabh y KUMAR , Brind. 2020. A comprehensive investigation on application of microsilica and rice straw ash in rigid pavement. 2020, Vol. 252.

PASQUEL Carbajal, Enrique. 1999. *Temas de tecnología del concreto en el Perú*. Lima - Perú : s.n., 1999.

PAYE, SHIRLEY CRUZ. 2017. *CONCRETO DE ALTO DESEMPEÑO CON REEMPLAZO PARCIAL DEL CEMENTO POR MICROSÍLICE UTILIZANDO ADITIVO SUPERPLASTIFICANTE EN LA REGIÓN DE PUNO*. Puno : s.n., 2017.

Pino Gotuzzo, Raúl. 2018. *"Metodología de la investigación"*. Lima : San Marcos, 2018. pág. 461.

PORTUGAL-BARRIGA, Pablo. 2007. *Tecnología del Concreto de Alto Desempeño, High Performance Concrete*. 2007.

SÁNCHEZ De Guzmán , Diego. 2001. *TECNOLOGIA DEL CONCRETO Y DEL MORTERO*. Bogotá, Columbia : BHANDAR EDITORES LTDA., 2001. 958-9247-04-0.

Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción - SENCICO. 2020. Norma Técnica de Edificación E.060. *Norma Técnica de Edificación E.060 Concreto Armado*. Lima, Perú : Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2020.

TORRES-ORTEGA, Ramón, et al. 2021. High-strength Concrete with Natural Aggregates, Silica Fume, and Polypropylene Macrofibers. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina; Science and Engineering Neogranadina; Bogotá*. 2021, Vol. 31, 2.

VIJAYA, Bhaskar Reddy and SRINIVASA, Rao P. 2016. Influence of Micro Silica and GGBS on Compressive Strength of Ternary Blended Concrete. *International Journal of Engineering Research & Technology*. 2016, Vol. 5, 03.

WIESER, Martín, RODRÍGUEZ-LARRAÍN, Sofía and ONNIS, Silvia. 2021. Bioclimatic strategies for high altitude tropical cold climate. Prototype validation in Orduña, Puno, Perú. *Estoa; Cuenca*. 2021, Vol. 10, 19.

ZORRILLA PANTOJA, JUAN KLINTON. 2020. *Evaluación del pavimento rígido al incorporar microsilíce para*. Ancash : s.n., 2020.

ANEXOS

ANEXO 01. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION DE OPERACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA	METODOLOGIA
INDEPENDIENTE						
Microsilíce	Es un residuo finamente dividido proveniente del desecho de la industria de ferroaleaciones del silicio, que mezclado con cemento provoca la producción de hidrato de silicato de calcio, la misma que actúa como microrelleno en la matriz cementosa	La adición de microsilíce en concretos debe contener como mínimo el 85% de dióxido de silicio de acuerdo a las normas vigentes, la misma que aumenta las resistencias a compresión y flexión.	- Peso Especifico - Porcentajes de adición (%)	- 3 % de Microsilíce - 6 % de Microsilíce - 9 % de Microsilíce - 12 % de Microsilíce - 15 % de Microsilíce	Razón	Tipo de Investigación Aplicada Diseño de Investigación Experimental Nivel de Investigación Explicativo
Propiedades físicas del concreto	Las principales propiedades físicas del concreto son: manejabilidad, consistencia, plasticidad, temperatura y contenido de aire y afectan directamente en el estado endurecido del concreto	Las propiedades físicas del concreto se van a verificar con las mediciones de contenido de aire, temperatura, peso unitario y asentamiento o revenimiento	- Asentamiento - Densidad - Contenido de aire - Temperatura	- Slump (pulg.) - Densidad (kg/m3) - Contenido de aire (%) - Temperatura (°C)	Razón	Enfoque Cuantitativo Población Concreto Muestra Concreto con adición de Microsilíce al (3%, 6%,9%,12% y 15%)
propiedades mecánicas del concreto	Las propiedades mecánicas del concreto son esfuerzo a compresión, flexión y tracción, y para estructuras de concreto tiene mayor relevancia el esfuerzo a flexión.	Las mecánicas se verificar con los esfuerzos a compresión y flexión	- Resistencia a la compresión - Resistencia a la flexión	- Compresión (kg/cm2) - Flexión (kg/cm2)	Razón	Muestreo Probetas de concreto Vigas de Concreto

FUENTE: *Elaboración propia*

ANEXO 02. MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE			
¿Cómo influye la adición de microsilíce en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca?	Determinar la influencia de la adición de Microsilíce en las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca	La adición de microsilíce mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca	Adición de microsilíce	- Peso Específico - Proporciones (%)	- 3 % de Microsilíce - 6 % de Microsilíce - 9 % de Microsilíce - 12 % de Microsilíce - 15 % de Microsilíce	- Ficha técnica
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE			
¿Cuál es la adición óptima de microsilíce que mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca?	Determinar el óptimo porcentaje de adición de microsilíce que mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca	La adición del porcentaje óptimo de microsilíce mejora las propiedades físicas y mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca	Propiedades físicas y mecánicas del concreto.			
¿Como influye la adición óptima de microsilíce en las propiedades físicas del concreto en el distrito de Juliaca?	Determinar la influencia de la adición optima de microsilíce en las propiedades físicas del concreto en el distrito de Juliaca	La adición del porcentaje óptimo de microsilíce mejora las propiedades físicas del concreto en el distrito de Juliaca		- Asentamiento - Densidad - Contenido de aire - Temperatura	- Slump (pulg.) - Densidad (kg/m3) - Contenido de aire (%) - Temperatura (°C)	- Cono de Abrams - Molde, Balanza - Olla Washington - Termómetro
¿Cómo influye la adición optima de microsilíce en las propiedades mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca?	Determinar la influencia de la adición optima de microsilíce en las propiedades mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca	La adición del porcentaje óptimo de microsilíce mejora las propiedades mecánicas del concreto en el distrito de Juliaca		- Resistencia a la compresión - Resistencia a la flexión	- Compresión (kg/cm2) - Flexión (kg/cm2)	- Prensa Hidráulica - Prensa Hidráulica

FUENTE: Elaboración propia

ANEXO 03. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Anexo: certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Torres Calcina, Vlademir Lenin
 Numero de Colegiatura: 94350
 Especialidad: Ingeniería Civil

Instrumento de evaluación: contenido de humedad de los agregados, análisis granulométrico de los agregados, peso específico y absorción de los agregados, densidad relativa gravedad específica de los agregados, peso unitario suelto y compactado de los agregados, diseño de mezclas del concreto $F'c=kg/cm^2$ y ensayo de control del concreto en estado fresco, resistencia a la compresión y flexión.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: ceniza de estiércol vacuno en todas sus dimensiones indicadores conceptuales y operacionales				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legalidad inherente a la variable: propiedades física-mecánicas del concreto para pavimento rígido.					X
ORGANIZACION	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables, de manera que permitan hacer inferencias en la función a la hipótesis, problemas y objetivos de la investigación					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables dimensionales e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos hipótesis y variables de estudio.					X
CONSISTENCIA	La información que se recoge a través de los ítems del instrumento permite analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento					X
PUNTAJE TOTAL						49

Nota: tener en cuenta que el instrumento es valido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable

III. Opinión de aplicabilidad

Los instrumentos de recolección de datos es aplicable

PROMEDIO DE VALORACION

49

Juliaca ___ de ___ de 2022


 Ing. Vlademir Lenin Torres Calcina
 RESIDENTE DE OBRA

Anexo: certificado de validación del instrumento de recolección de datos

1. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Álvaro Toro Neiva

Numero de Colegiatura: CIF 0529B

Especialidad: _____

Instrumento de evaluación: contenido de humedad de los agregados, análisis granulométrico de los agregados, peso específico y absorción de los agregados, densidad relativa gravedad específica de los agregados, peso unitario suelto y compactado de los agregados, diseño de mezclas del concreto F^c=kg/cm² y ensayo de control del concreto en estado fresco, resistencia a la compresión y flexión.

11. ASPECTOS DE VALIDACION

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: ceniza de estiércol vacuno en todas sus dimensiones indicadores conceptuales y operacionales				b	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legalidad inherente a la variable: propiedades física-mecánicas del concreto para pavimento rodado.					
ORGANIZACION	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables, de manera que permitan hacer inferencias en la función a la hipótesis, problemas y objetivos de la investigación					y
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables dimensionales e indicadores.					t
INTERNACIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos hipótesis y variables de estudio.					K
CONSISTENCIA	La información que se recoge a través de los ítems del instrumento permite analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables					"1"
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					;
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento					K
PUNTAJE TOTAL						t-jB

Nota: tener en cuenta que el instrumento es valido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable

11. Opinión de aplicabilidad

se encuentra en relación a la
normativa

PROMEDIO DE VALORACION _____

Juliaca de _____ de 2022



Anexo: certificado de validación del instrumento de recolección de datos

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: ti
 Numero de Colegiatura: c.P /593 JZ
 Especialidad: T.12.1ie.zar o C.1u.11

Instrumento de evaluación contenido de humedad de los agregados, análisis granulométrico de los agregados, peso específico y absorción de los agregados, densidad relativa gravedad específica de los agregados, peso unitario suelto y compactado de los agregados, diseño de mezclas del concreto $F'c=kg/cm^2$ y ensayo de control del concreto en estado fresco, resistencia a la compresión y flexión.

II. ASPECTOS DE VALIDACION

Muy deficiente (1) Deficiente (2) Aceptable (3) Buena (4) Excelente (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los Items están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedad acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Los instrumentos y los Items del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable: ceniza de estiércol vacuno en todas sus dimensiones indicadores conceptuales y operacionales					A
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legalidad inherente a la variable: propiedades física-mecánicas del concreto para pavimento rígido.					B
ORGANIZACION	Los Items del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a las variables; de manera que permitan hacer inferencias en la función a la hipótesis, problemas u objetivos de la investigación					A
SUFICIENCIA	Los Items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con las variables dimensionales e indicadores.					X
INTERNACIONALIDAD	Los Items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos hipótesis y variables de estudio.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoge a través de los Items del instrumento permite analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de las variables					X
METODOLOGIA	La relación entre la técnica y el instrumento propuesto responde al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación					X
PERTINENCIA	La redacción de los Items concuerda con la escala valorativa del instrumento				X	
PUNTAJE TOTAL						16

Nota: tener en cuenta que el instrumento es valido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no valido ni aplicable

111. Opinión de aplicabilidad

6 de recolección de datos cvq.o/ea
urgente

PROMEDIO DE VALORACION

18

Juliana-0-1 de 18 de 2022


 Ina. Ronald E. Yanqui Quispe

**ANEXO 04. CERTIFICADOS DE LABORATORIO y CERTIFICADO DE
CALIBRACIÓN**

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Ensayo De Agregados - Cantera Yocara

CONTENIDO DE HUMEDAD EVAPORABLE DE LOS AGREGADOS

ASTM C566-19

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSIUCE, JULIACA- PUNO	REGISTRO Nº:	LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOUUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR :	Tesistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR :	Tesistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	18,04/2022
Material	: Agregado Fino y Agregado Grueso	TURNO:	Diurno
Código de Muestra			
Procedencia	: CANTERA YOCARA		
Nº de Muestra			
Progresiva			

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Fino

ITEM	DESCRIPCION	UNO.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	36.8	CANTERA YOCARA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	263.2	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	251.4	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5.50	

CONTENIDO DE HUMEDAD - Agregado Grueso

ITEM	DESCRIPCION	UNO.	DATOS	CANTERA
1	Peso del Recipiente	g	45.3	CANTERA YOCARA
2	Peso del Recipiente + muestra húmeda	g	328.6	
3	Peso del Recipiente + muestra seca	g	317.9	
4	CONTENIDO DE HUMEDAD	%	1.93	

EQUIPOS UTILIZADOS

#	NOMBRE DEL EQUIPO	MARCA	SERIE	IDENTIFICACION
1	JUEGO DE TAMICES Nº 1	FORNEY	-	BS8F
2	BALANZA ELECTRONICA	OHAUS	8835336209	MT-LM-300-2021
3	HORNO DE LABORATORIO	A&A INSTRUMENT	190548	MT-LT-115-2021
4	TAMIZ DE LAVADO NO. 200	FORNEY	-	BS8F

Washington Rodríguez Olazabal
 INGENIERO EN TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02456007



Manuel Frizanco Aguirre
 INGENIERO EN MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. 45130

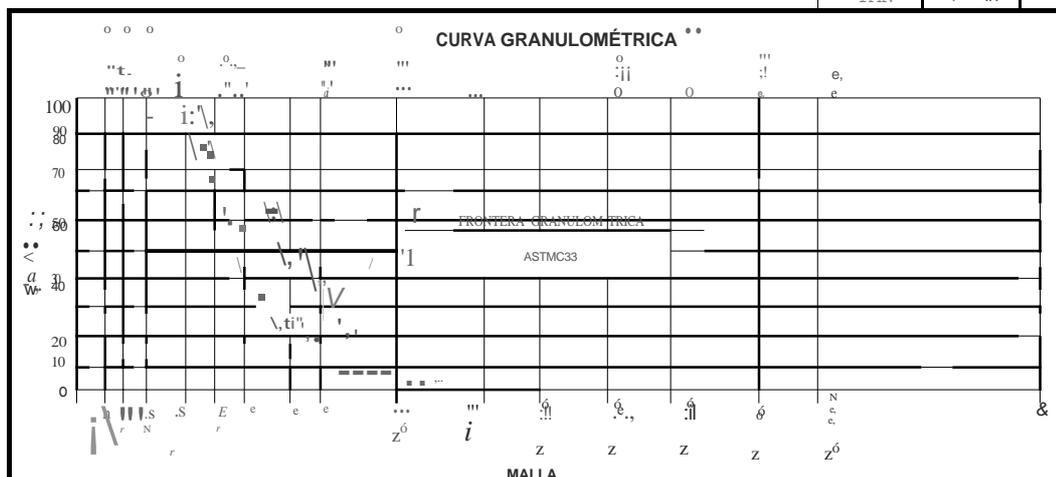
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS

ASTM C136 / C136M -19

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSIlice, JULIACA - PUNO	Registro N°:	LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	Muestreado por :	Tesistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Ensayado por :	Tesistas
Mateñal	: Agregado Grueso	Fecha de Ensayo:	18/04/2022
		Turno:	Diurno
Código de Muestra		Peso Inicial :	3000.00
Procedencia	: CANTERA YOCARA	Peso Lavado :	2994.30
N° de Muestra			
Presiva			

AGREGADO GRUESO ASTM C33/C33M • 18 • HUSO# 467

ABERTURA DE TAMICES Marco de 8" de diámetro		Peso Retenido g	% Parcial Retenido	%Acumulado Retenido	%Acumulado que Pasa	ESPECIFICACIÓN	
nombre	mm					minimo	maximo
4in'	100.00mm				100.00	100.00	100.00
3 1/2in	90.00mm				100.00	100.00	100.00
3in	75.00mm				100.00	100.00	100.00
2 1/2in	63.00mm				100.00	100.00	100.00
2in	50.00mm				100.00	100.00	100.00
1 1/2in	37.50mm				100.00	95.00	100.00
1in	25.00mm	511.0	17.03	17.03	82.97	55.00	88.00
3/4in	19.00mm	464.4	15.48	32.51	67.49	35.00	70.00
1/2 in	12.50mm	901.0	30.03	62.55	37.45	18.00	46.00
3/8 in	9.50mm	352.6	11.75	74.30	25.70	10.00	30.00
No. 4	4.75mm	730.1	24.34	98.64	1.36		5.00
No. 8	2.36mm	35.2	1.17	99.81	0.19		
No.16	1.18mm			99.81	0.19		
No.30	600µm			99.81	0.19		
No.50	300µm			99.81	0.19		
No.100	150µm			99.81	0.19		
No. 200	75µm			99.81	0.19		
<No.200		5.7	0.19	100.00			
						MF	7.05
						TMN	1 in



Washington Ramirez
 TECNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS
 DNI. 36007

Washington Ramirez
 TECNICO EN SUELOS Y PAVIMENTOS
 DNI. 36007

CI? 45130
 OFICINA DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO

ASTM C128-15

Proyecto : INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO
Solicitante : BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSI: LUIS
Ubicación de Proyecto : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO
Material : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
 : Agregado Fino

Registro N°: LH22-CERT-141

Muestreado por : Tesistas
Ensayado por : Tesistas
Fecha de Ensayo : 18/04/2022
Turno : Diurno

Código de Muestra
Procedencia : CANTERA YOCARA
N° de Muestra
Pro resiva

	IDENTIFICACIÓN	1	2	
A	Peso Mal. Sal. Sup. Seca (SSS)	500.0	520.0	
B	Peso Frasco + agua	689.1	689.1	
C	Peso Frasco + agua + muestra SSS	989.8	1001.8	
D	Peso del Mal Seco	487.8	507.3	
	Pe Bulk (Base seca) o Peso específico de masa = D/(B+A-C)	2.45	2.45	2.448
	Pe Bulk (Base Saturada) o Peso específico SSS = A/(B+A-C)	2.51	2.51	2.509
	Pe Aparente (Base seca) o Peso específico aparente = D/(B+D-C)	2.61	2.61	2.607
	% Absorción= 100*((A-D)/D)	2.5	2.5	2.5


 Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

 Juan Manuel Frizzenho Aguirte
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DENSIDAD RELATIVA (GRAVEDAD ESPECÍFICA) Y LA ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS ASTM C127-15

Proyecto : INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO **Registro N°:** LH22-CERT-141

Solicitante : BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS **Muestreado por** : Tesistas
 : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO **Ensayado por** : Tesistas

Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **Fecha de Ensayo:** 18/04/2022

Material : Agregado Grueso **Turno:** Diurno

Código de Muestra :
Procedencia : CANTERA YOCARA
N° de Muestra :
Prueba : reslva

DATOS		A	e
1	Peso de la muestra sss	2539.8	2100.0
2	Peso de la muestra sss sumergida	1533.0	1267.5
3	Peso de la muestra secada al horno	2493.0	2061.3

RESULTADOS	1	2	PROMEDIO
PESO ESPECIFICO DE MASA	2.476	2.476	2.476
PESO ESPECIFICO DE MASA S.S.S	2.523	2.523	2.523
PESO ESPECIFICO APARENTE	2.597	2.597	2.597
PORCENTAJE DE ABSORCIÓN(%)	1.9	1.9	1.9

Washington Rodríguez Olazabal
 INGENIERO DE CARRETERAS
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



Manuel Frizenho Aguirre
 INGENIERO DE CARRETERAS
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. 45130

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	Registro N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSI: LUIS	Muestreado por : Tesistas
Ubicación de Proyecto	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	Ensayado por : Tesistas
Material	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Fecha de Ensayo: 18/04/2022
	: Agregado Fino	Turno: Diurno
Código de Muestra		
Procedencia	: CANTERA YOCARA	
N° de Muestra		
Preserva		

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACION	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	8000	8000	
Volumen de molde (cm ³)	3048	3048	
Peso de molde + muestrasuelta (g)	12732	12727	
Peso de muestra suelta (g)	4732	4727	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m ³)	1552	1551	1552

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACION	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	8000	8000	
Volumen de molde (cm ³)	3048	3048	
Peso de molde + muestra consolidada(g)	13207	13215	
Peso de muestra suelta (g)	5207	5215	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m ³)	1708	1711	1710

Washington Fariñez Olazabal
 REC. SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

DETERMINACIÓN DEL PESO UNITARIO SUELTO Y COMPACTADO DE LOS AGREGADOS

ASTM C29 / C29M - 17a

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA - PUNO	Registro Nº: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	Muestreado por : Tesistas Ensayado por : Tesistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	Fecha de Ensayo: 18/04/2022
Material	: Agregado Grueso	Turno: Diurno

Código de Muestra
Procedencia : CANTERA YOCARA
Nº de Muestra
Pro resiva

PESO UNITARIO SUELTO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	9440	9440	
Volumen de molde (cm ³)	4150	4150	
Peso de molde + muestra suelta (g)	15719	15734	
Peso de muestra suelta (g)	6279	6294	
PESO UNITARIO SUELTO (kg/m³)	1513	1517	1515

PESO UNITARIO COMPACTADO

IDENTIFICACIÓN	1	2	PROMEDIO
Peso de molde (g)	9440	9440	
Volumen de molde (cm ³)	4150	4150	
Peso de molde + muestra consolidada (g)	16258	16254	
Peso de muestra suelta (g)	6818	6814	
PESO UNITARIO COMPACTADO (kg/m³)	1643	1642	1642

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ +
0.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'_{cr} = 175 \text{ Kg/cm}^2$ ACIZ11.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LHZZ-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	MUESTREADO POR: Tesistas ENSAYADO POR: Tesistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN: 21/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño: 175 kg/cm2
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+O*/MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'_{cr} = 245$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 313 kg

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
1. $R_{a/c} = 0.62$ $R_{a/c} = \dots$

6. ADICIONES
Adición mineral (Microsilice) No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
A_{Gua} = 193 l

7. FIBRAS
Fibras Natural No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%

8. ADITIVOS
Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1118 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado • 1.5%	-	0.0150 m ³						
Adición mineral (Microsilice)	No aplica							
Aditivo	No aplica							
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.4081 m ³	1.9%	7.05		1515	1642	1
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2721 m ³	2.5%	2.86		1552	1710	N° 4
Fibra • 0%	860 kg/m ³							
Volumen de pasta		0.3198 m ³						
Volumen de agregados		0.6802 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.0 lb = 0.4081 m³ = 1030 kg
Agregado Fino 40.0 lb = 0.2721 m³ = 683 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	313 kg	313 kg
Agua	193 L	229 kg
Aire atrapado • 1.5%		
Adición mineral (Microsilice)		
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	1030 kg	1030 kg
Agregado Fino	883 kg	683 kg
PUT	2218 kg	2255 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1030 kg
Agregado Fino 683 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 229 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	2.1	3.3	31.2 l	

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.119 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	37.245 kg
Agua	22.967 l
Aire atrapado • 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	0 kg
Aditivo	0 g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	122.519 kg
Agregado Fino	81.231 kg
Fibra • 0%	0 kg
Stump obtenido	4
Aparición	Colles/la
Rendimiento	1.00

CANTIDADES DE PRÓBETAS PARA PRUEBA

Probeta 6 x 12
Probetas 4 x 8
Vigas
PUC
SLUMP

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2 +$
3.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIUCE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOST LUIS	MUESTREADO POR : Testistas
	: BACH. CALDERON MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : resistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 21,1)/4/2022
Agregado	: Ag. Grueso/ Ag. Fino	F'c de diseño: 175 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+3%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $F'_{cr} = 245$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD $D_{cr}CE = M = F \cdot NF^0$
 Cemento = 313 kg ≈ 7.4 Bolsas x m³

2. RELACION AGUA CEMENTO

$\frac{W}{C} = 0.62$ $R_{a/e} = 0.60$

6. ADICIONES

Adición mineral (Microsilice) = 9.4 kg

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

7. FIBRAS

Fibras Natural No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1.5'11

B. ADITIVOS

Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1118 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado • 1.5%	-	0.0150 m ³
Adición mineral (Microsilice) 3.00'11	2200 kg/m ³	0.0043 m ³
Aditivo	No aplica	
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.4056 m ³
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2704 m ³
Fibra=O'11	680kg/m ³	

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso		1.9'11	7.05	1515	1842	1
Agregado Fino		2.5'11	2.88	1552	1710	N'4
Fibra=O'11						

Volumen de pasta 0.3240 m³
 Volumen de agregados 0.6760 m³

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.D'11 • 0.4058 m³ • 1023 kg
 Agregado Fino 40.0'11 0.2704 m³ • 678 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESOHOMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	313 kg	313 kg
Agua	193 L	229 kg
Aire atrapado • 1.5%	No aplica	No aplica
Adición mineral (Microsilice)	9.4 kg	9.4 kg
Agregado Adicional		
Ag" g,do Grueso	1023 kg	1023 kg
Agregado fino	678 kg	678 kg
PUT	2217 kg	2253 kg

11. PESO HOMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1023 kg
 Agregado Fino 678 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 229 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMIIP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Mlcr.. mce)
1	2.1	3.2	31.1 L	1.275 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HOMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	37,245 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado s.: 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	1.117 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	121.751 kg
Agregado Fino	80.721 kg
Fibra=O'11	0kg
Slump obtenido	
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	1.00

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6x 12
 Probetas 4 x 8
 Vigas
 PUC
 SLUMP

1
 1

Washington Rodriguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 D.NI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ +
6.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ ACI 211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, José LUIS	MUESTREADO POR : Tesistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Tesistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 21/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 175 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+6%MS

- RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA**
 $F'_{cr} = 245$
- RELACIÓN AGUA CEMENTO**
 $\frac{1}{1} \frac{Rate}{Rate} = 0.62$ $R_{alelo} = 0.58$
- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA**
 Agua = 193 L
- CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO**
 Aire = 1.5%
- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO**
 Cemento = 313 kg [≈ 7.4 Bolsas x ms.]
- ADICIONES**
 Adición mineral (Microsilice) = 18.8 kg
- FIBRAS**
 Fibras Natural No aplica
- ADITIVOS**
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO						
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1118m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado • 1.5%	-	0.0150 m ³						
AdicSn mineral (Microsilice)	6.00"II 2200 kg/m ³	0.0085 m ³						
Aditivo	No aplica							
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.4030 m ³						
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2687 m ³						
Fibra • 0lb	660kg/m ³							
Volumen de pasta		0.3283 m ³						
Volumen de agregados		0.6717 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.0"II • 0.4030 m³ = 1017 kg
 Agregado Fino 40.0II 0.2687 m³ • 674 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1017kg
 Agregado Fino 674 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 229 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMIIP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	2.1	3.2	31.1L	2.550 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12

Probetas 4 x 4

Vigas

PUC

SLUMP

A Washington: Gdiar. R z I
 Ec. S. A. V. JNO
 DNI. 4367



14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Comonlo RUMI IP Clasico	313 kg	313 kg
Agua	193 L	229 kg
Aire atrapado • 1.5%	No aplica	No aplica
Adición mineral (Microsilice)	18.8 kg	18.8 kg
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	1017 kg	1017 kg
Agregado Fino	674kg	674 kg
PUT	2215 kg	2251 kg

15. TANDA DE PRUEBA MINIMA

0 119m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	37.245 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	2.235 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	120.982 kg
Agregado Fino	80.211 kg
Fibra • 0%	0kg
Slump obtenido	3Sfl
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	1.00



CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ +
9.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto : INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO **REGISTRO N°:** LHZZ-CERT-141
Solicitante : BACH, CAJAVILCA, CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS **MUESTREADO POR** : Testistas
 : BACH, CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO **ENSAYADO POR** : Testistas
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **FECHA DE ELABORACION** : 21/04/2022

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino **F'c de diseño:** 175 kg/cm^2
Procedencia : Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA **Asentamiento:** 3" + 4"
Cemento : Cemento RUMI IP Clasico **Código de mezcla:** PATRON+9%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'_{cr} = 245$
2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $f_{Rate} = 0.62$ $R_{a/e} = 0.57$
3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 193 L
4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 1.5110

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 Cemento = 313 kg (≈ 7.4 Bolsas $\times m^3$)
6. ADICIONES
 Adición mineral (Microsilice) = 28.2 kg
7. FIBRAS
 Fibras Natural No aplica
8. ADITIVOS
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m^3	0.1118 m^3
Agua	1000 kg/m^3	0.1930 m^3
Aire atrapado = 1.541		0.0150 m^3
Adición mineral (Microsilice) 9.00%	2200 kg/m^3	0.0128 m^3
Aditivo	No aplica	
Agregado Grueso	2523 kg/m^3	0.4005 m^3
Agregado Fino	2509 kg/m^3	0.2670 m^3
Fibra 0%	660 kg/m^3	
Volumen de pasta		0.3326 m^3
Volumen de agregados		0.6674 m^3

	HUMEDAD	ASORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	1.911		7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	2.516		2.88	1552	1710	N°4

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0%	0.4005 m^3	1010 kg
Agregado Fino	40.0%	0.2670 m^3	670 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	313 kg	313 kg
Agua	193 L	229 kg
Aire atrapado = 1.516	No aplica	No aplica
Adición mineral (Microsilice)	28.2 kg	28.2 kg
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	1010 kg	1010 kg
Agregado Fino	670 kg	670 kg
PUT	2214 kg	2250 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	1010 kg
Agregado Fino	670 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	229 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	2.1	3.2	31.1 L	3.825 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Prbvtas 6x 12
 Probolt 4 x 8
 Vigas
 PUC
 SLUMP

Washing in R.J. Olazabal
 T.H.C.S.U. JS. CON. DE PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ +
12.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO fe= 175 Kg/cm² ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERON MAMANI, RONALD ALONSO	MUESTREADO POR : Tesistas ENSAYADO POR : Tesistas
Ubicación da Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 21/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c da diseño: <u>175 kg/cm²</u>
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" • 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código da mezcla: PATRDN+12"/4MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F'cr= 245

2. REJICIN AGUA CEMENTO
R_{al}= 0.62 | R_{alce}= 0.55

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua= 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire= 1.5%

5. CALCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 313 kg, = 7.4 Bolsas x m³.

6. ADICIONES
Adición mineral (Microsilice) = 37.6 kg

7. FIBRAS
Fibras Natural No aplica

8. ADITIVOS
Aditivo No aplica

9. CALCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1118m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado • 1.5%	-	0.0150 m ³
Adición mineral (Microsilice) 12.00%	2200 kg/m ³	0.0171 m ³
Aditivo	No aplica	
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3979 m ³
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2653 m ³
Fibra • 0%	600kg/m ³	
Volumen de pasta		0.3369 m ³
Volumen de agregados		0.6631 m ³

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	80.011	0.3979 m ³	• 1004 kg
Agregado Fino	40.011	0.2653 m ³	• 665 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	1004 kg
Agregado Fino	865 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	228 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMIIP Clulco	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	2.1	3.2	31.0 L	5.100 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12
 Probetas 4 x 8
 Ylgu
 pUC
 SLUMP

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	313 kg	313 kg
Agua	193 L	228 kg
Aire atrapado • 1.5%	No aplica	No aplica
Adición mineral (Microsilice)	37.6 kg	37.8 kg
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	1004 kg	1004kg
Agregado Fino	665 kg	665 kg
PUT	2213 kg	2248 kg

15. TANDA DE PRUEBA MINIMA

COMPONENTE	D.119m ³ PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	37.245 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado • 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	4.489 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	119.444 kg
Agregado Fino	79.192 kg
Fibra • 0%	0kg
Slump obtenido	31/2
Apariencia	ColM&Iva
Rendimiento	1.00

Washington Rodríguez Olazabal
 TECN. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02435067



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 CH. 451.111
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ +
15.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR: Tesistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALDO ALONSO	ENSAYADO POR: Tesistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN: 21/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso/ Ag. Fino	F_e de diseño: 175 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' + 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clásico	Código de mezcla: PATRON+15%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$F_{cr} = 245$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = $313 \text{ kg} / (0.74 \cdot 0.98) = 469.9 \text{ kg}$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$R_{a/c} = 0.62$ $R_{alele} = 0.54$

6. ADICIONES

Adición mineral (Microsilice) = 46.9 kg

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

7. FIBRAS

Fibras Natural No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aire = 1.5%

8. ADITIVOS

Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Cemento RUMI IP Clásico	2800 kg/m ³	0.1118 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado • 1.5%	-	0.0150 m ³						
Adición mineral (Microsilice) 15.00%	2200 kg/m ³	0.0213 m ³						
Aditivo	No aplica							
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3953 m ³		1.9%	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2636 m ³		2.5%	2.88	1552	1710	Nº4
Fibra, 0%	680 kg/m ³							
Volumen de pasta		0.3411 m ³						
Volumen de agregados		0.6589 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.0% • 0.3953 m³ 997 kg
Agregado Fino 40.0% 0.2636 m³ 661 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clásico	313 kg	313 kg
Agua	193 L	228 kg
Aire atrapado • 1.5%	No aplica	No aplica
Adición mineral (Microsilice)	46.9 kg	46.9 kg
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	997 kg	997 kg
Agregado Fino	661 kg	661 kg
PUT	2211 kg	2247 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 997 kg
Agregado Fino 661 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 228 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clásico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	2.0	3.2	31.0L	6.375 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 116, 12 9
Probetas 4x B
Vigu
PUC
SLUMP

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clásico	37.245 kg
Agua	22967 L
Aire atrapado • 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	5.587 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	118.676 kg
Agregado Fino	78.682 kg
Fibra • 0%	0kg
Slump obtenido	azn
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	1.00

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ +
0.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

ACI 211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIJICE, JUJACA- PUNO	REGISTRO N°: LHZZ-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	MUESTREO POR : resistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : resistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 21.J4/2022
Agregado	: Ag. Grueso I Ag. Fino	F^c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA I Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" • 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mazda: PATRON+0%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F^{cr}= 294

2. **RELACIÓN AGUA CEMENTO**

$\frac{B_a/c}{B_a/c} = \frac{0.54}{1}$ $\frac{B_a/e}{B_a/e} = \text{No aplica}$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua= 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
A_{in} = 1.5%

5. **CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO**

Cemento = 356 kg = 8.4 Bolsas x m³

6. ADICIONES

Adición mineral (Microsilice) No aplica

7. FIBRAS

Fibras Natural No aplica

8. ADITIVOS

Aditivo No aplica

9. **CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS**

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	WORTÓN	MÓD.FINUA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Cemento RUMI IP Clasico	2800kg/m ³	0.1272 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado 1.11.5%	-	0.0150 m ³						
Adición mineral (Microsilice)	No aplica							
Aditivo	No aplica							
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3989 m ³	3.9%	1.9%	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2659 m ³	5.11%	2.5%	2.88	1552	1710	N°4
Volumen de pasta		0.3352 m ³						
Volumen de agregados		0.6648 m ³						

10. **PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS**

Agregado Grueso 60.01% • 0.3989 m³ = 1006 kg
Agregado Fino 40.0% • 0.2659 m³ 667 kg

11. **PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD**

Agregado Grueso 1046kg
Agregado Fino 704 kg

14. **RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO**

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	356 kg	356 kg
Atp	193 L	152 kg
Aire atrapado = 1.51%		
Adición mineral (Microsilice)		
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	1006 kg	1046 kg
Agregado Fino	667 kg	704 kg
PUT	2223 kg	2256 kg

12. **AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD**

Agua 152 L

13. **PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA**

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición Mineral (Microsilice)
1	1.9	2.9	18.2 L	

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 • 12
Probetas 4 • 8
Vigas
PIIC
SLUMP

15. **TANDA DE PRUEBA MINIMA**

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	42.369 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado • 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	0 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	119.749 kg
Agregado Fino	79.394 kg
Fibra • 0%	0 kg
Slump obtenido	3819
Apariencia	Cah111Ya
Rendimiento	1.00

Washington Bonifacio Obando
Ingeniero en Mecánica de Suelos, Concreto y Pavimento
RUC: 20602295533



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP: 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ +
3.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACIZ11.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LHZZ-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	MUESTREADO POR : resistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : resistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 21/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+3%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $F'_{cr} = 294$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 Cemento = 356 kg [= 8.4 Bolsas x m³]

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $\frac{R_a/c}{R_c} = 0.54$ $R_a/c = 0.53$

6. ADICIONES
 Adición mineral (Microsilice) = 10.7kg

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 193 L

7. FIBRAS
 Fibras Natural No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 1.5'110

8. ADITIVOS
 Aditivo No aplica

9. C.41.CULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO						
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1272 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado, 1.5%	-	0.0150 m ³						
Adición mineral (Microsilice) 3.00'lo	2200 kg/m ³	0.0049 m ³						
Aditivo	No aplica							
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3980 m ³	3.911,	1.9'11,	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2640 m ³	5.511,	2.5%	2.88	1552	1710	N°4
	Volumen de pasta	0.3400 m ³						
	Volumen de agregados	0.6600 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.0'11 = 0.3960 m³ = 999 kg
 Agregado Fino 40.0'11 = 0.2640 m³ = 662 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	358 kg	356 kg
Agua	193 L	153 kg
Aire atrapado 1.5'lo		
Adición mineral (Microsilice)	10.7 kg	10.7 kg
Aditivo		
Agregado Mocional		
Agregado Grueso	999 kg	1038 kg
Agregado Fino	662 kg	899 kg
PU1	2221 kg	2256 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 153 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.9	2.9	18.2 L	1.275 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Prebet. 6a 12 9
 ProbolashB :
 Vigas : 3
 PUC : 1
 SLUMP : 1

15. TANO DE PRUEBA MINIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	42.369 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	1.271 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	118.875 kg
Agregado Fino	78.814 kg
Fibra e 0'11,	0 kg
Slump obtenido	un
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	t.00


 Washington Rodriguez Olazabal
 T.E.S. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 D.L. 82438007




 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ +
6.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACI 211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Testistas
Ubicación de Proyecto	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALDO ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMÁN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN: 21/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso/ Ag. Fino	F'c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clásico	Código de mezcla: PATRON+6%MS

- RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'_{cr} = 294$
- RELACION AGUA CEMENTO
 $f_{a/c} = 0.54$ $R_{a/c} = 0.51$
- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 $A_{IIJ} = 193 \text{ L}$
- CAHIDAD DE AIRE ATRAPADO
 $A_{ir} = 1.5\%$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 Cemento = 356 kg = 8.4 Bolsas x m³

- ADICIONES
 Adición mineral (Microsilice) = 21.4 kg
- FIBRAS
 Fibras Natural No aplica
- ADITIVOS
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clásico	2800 kg/m ³	0.1272 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado 1.5%	-	0.0150 m ³
Adición mineral (Microsilice) 6.00II,	2200 kg/m ³	0.0097 m ³
Aditivo	No aplica	
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3931 m ³
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2621 m ³

Volumen de pasta 0.3449 m³
 Volumen de agregados 0.6551 m³

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0II	• 0.3931 m ³	*992 kg
Agregado Fino	40.0II	*0.2621 m ³	*657 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	1031 kg
Agregado Fino	694 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 153 l

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clásico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.9	2.9	18.3 L	2.550 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probeta 8 x 12

Probetas 4x 8

Vigas	:	3
PIIC	:	1
SLUMP	:	1

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clásico	356 kg	356 kg
Agua	193 L	153 kg
Aire atrapado 1.5		
Adición mineral (Microsilice)	21.4 kg	21.4 kg
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	992 kg	1031 kg
Agregado Fino	657 kg	694 kg
PUT	2219 kg	2254 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clásico	42.369 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	2.542 kg
Aditivo	0 g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	118 kg
Agregado Fino	78.235 kg
Fibra 0%	0 kg
Slump obtenido	3.315
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	1.00

Washington Rodríguez Olazabal
 T.E.C. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 TEL. 024-36007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ +
9.0% Microsílice**

DISÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH2-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOOUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREO POR : resistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 21/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+9%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'_{cr} = 294$

5. CALCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO EN UN M³ DE CONCRETO
Cemento = $356 \text{ kg/m}^3 = 8.4 \text{ Bolsas x m}^3$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $R_{a/c} = 0.54$ $R_{a/ole} = 0.5D$

6. ADICIONES
Adición mineral (Microsilice) = 32.0 kg

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua = 193 L

7. FIBRAS
Fibras Natural No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire = 1.5%

8. ADITIVOS
Aditivo No aplica

9. CALCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1272 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado 1.5%		0.0150 m ³
Adición mineral (Microsilice) 9.00%	2200 kg/m ³	0.0146 m ³
Aditivo	No aplica	
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3902 m ³
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2601 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	3.9%	1.9%	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	5.5%	2.5%	2.88	1552	1710	Nº4

Volumen de pasta 0.3497 m³
Volumen de agregados 0.6503 m³

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.0% 0.3902 m³ = 984 kg
Agregado Fino 40.0% 0.2601 m³ 653 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	356 kg	356 kg
Agua	193 L	153 kg
Aire atrapado 1.51M.		
Adición mineral (Microsilice)	32.0 kg	32.0 kg
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	984 kg	1023 kg
Agregado Fino	653 kg	688 kg
PUT	2218 kg	2253 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS -CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1023 kg
Agregado Fino 688 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 153 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Camanto RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.9	2.8	18.3 L	3.825 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.119 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	42.369 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	3.813 kg
Aditivo	0 g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	117.126 kg
Agregado Fino	77.655 kg
Fibras 0%	0 kg
Slump obtenido	32/5
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	1.00

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12

Probetas 4, : 8

Vigas

PUC

SLUMP

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ +
12.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto : INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO
Solicitante : BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS
Ubicación de Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO

REGISTRO N°: LH22-CERT-141
MUESTREADO POR : Tesistas
ENSAYADO POR : Tesistas
FECHA DE ELABORACIÓN : 21/04/2022

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino
Procedencia : Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA
Cemento : Cemento RUMI IP Clasico

F'c de diseño: 210 kg/cm²
Asentamiento: 3' - 4'
Código de mezcla: PATRON+12%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'_{cr} = 294$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 Cemento = 356 kg ≈ 8.4 Bolsas $\times m^3$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $R_{a/c} = 0.54$ $R_{a/c} = 0.48$

6. ADICIONES
 Adición mineral (Microsilíce) = 42.7 kg

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 193 L

7. FIBRAS
 Fibras Natural No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 1.5%

8. ADITIVOS
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1272 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado = 1.5%	-	0.0150 m ³
Adición mineral (Microsilíce) 12.00%	2200 kg/m ³	0.0194 m ³
Aditivo	No aplica	
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3873 m ³
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2582 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	3.9%	1.9%	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	5.5%	2.5%	2.88	1552	1710	Nº4

Volumen de pasta = 0.3548 m³
 Volumen de agregados = 0.6454 m³

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.0% $\cdot 0.3873 \text{ m}^3 = 977 \text{ kg}$
 Agregado Fino 40.0% $\cdot 0.2582 \text{ m}^3 = 648 \text{ kg}$

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	356 kg	356 kg
Agua	193 L	154 kg
Aire atrapado = 1.5%		
Adición mineral (Microsilíce)	42.7 kg	42.7 kg
Agregado Micional		
Agregado Grueso	977 kg	1015 kg
Agregado Fino	648 kg	683 kg
PUT	2218 kg	2251 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS: CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1015 kg
 Agregado Fino 683 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 154 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilíce)
1	1.9	2.8	18.3 L	5.100 kg

15. TANDA DE PRUEBA MINIMA

0.119m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	42.369 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado = 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilíce)	5.084 kg
Aditivo	0 kg
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	118.251 kg
Agregado Fino	77.075 kg
Fibra = 0%	0 kg
Slump obtenido	3217
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	1.00

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12

Probetas 4 x 8 :

Vigas :

PUC :

SLUMP

Washington Rodríguez Olazabal
 TEE. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 D.N.I. 02436607



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Juan Mue Frizancholi Jurre
 CIP 45130
 JEFE DE A.C. PORE SUELOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ +
15.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALOERON MAMANI, RONALD ALONSO	MUESTREO POR : Testistas ENSAYADO POR : Testistas
Ubicación de Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 21/11/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asanamiento: 3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+15%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'cr = 294$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $\frac{R_a}{C} = 0.54$ $R_{alote} = 0.47$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 Cemento = 356 kg = 8.4 Bolsas x m³

6. ADICIONES
 Adición mineral (Microsilice) = 53.4 kg

7. FIBRAS
 fibras Natural No aplica

8. ADITIVOS
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1272m ³
Agua	1000 kg/m ³	D.1930m ³
Aire atrapado 1.5%	-	0.0150 m ³
Adición mineral (Microsilice)	2200 kg/m ³	0.0243m ³
Aditivo	No aplica	
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3843 m ³
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2562 m ³

Volumen de pasta D.3594m³
 Volumen de agregados 0.6406 m³

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 80.0% • 0.3843m³ 970 kg
 Agregado Fino 20.0% 0.2562 m³ 643 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 1008 kg
 Agregado Fino 678 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 154 l

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Contenido RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.8	2.8	18.4 L	6.375 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6 x 12 9
 Probetas 4 x 8
 Vigas
 PUC
 SLUMP

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 Oficina: Jr. Honduras Mza. 826 Lt. 78 - Juliaca - Puno
 Tel: 024*001



14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	356 kg	356 kg
Agua	193L	154 kg
Aire atrapado 1.5%		
Adición mineral (Microsilice)	53.4 kg	53.4 kg
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	970 kg	1008 kg
Agregado Fino	643 kg	678 kg
PIIT	2215 kg	2249 kg

15. TANDA DE PRUEBA MINIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	42.369 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado 1.5%	D kg
Adición mineral (Microsilice)	6.355 kg
Aditivo	Og
Agregado Adicional	0kg
Agregado Grueso	115.377 kg
Agregado Fino	76.495 kg
Fibra Oli	0 kg
Slump obtenido	3
Apariencia	Cohesiva
Rendimiento	1.0D

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ +
0.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JUJACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREO POR : Testistas
Ubicación de Proyecto	: BACH. CALOERON MAMANI, RONALDO ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 20,04/2022
Agregado	: Ag. Grueso/ Ag. Fino	F'c de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" + 4"
Cementa	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+0%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'_{cr} = 364$

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO EN T.M.
 Cemento = 427 kg (= 10.0 Bolsas x m³)

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $f_w/c = 0.45_1$ $f_w/c_e: \text{No aplica}$

6. ADICIONES
 Adición mineral (Microsilice) No aplica

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 193 L

7. FIBRAS
 Fibras Natural No aplica

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 1.5'11,

8. ADITIVOS
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO						
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1524 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado, 1.5%	-	0.0150 m ³						
Adición mineral (Microsilice)	No aplica							
Aditivo	No aplica							
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3837 m ³	3.911	1.9%	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2558 m ³	5.5'11,	2.5'11,	2.88	1552	1710	Nº4
Volumen de pasta		0.3604 m ³						
Volumen de agregados		0.6396 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0'lb	• 0.3837 m ³	968 kg
Agregado Fino	40.0'11,	• 0.2558 m ³	642 kg

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	427 kg	427 kg
Ap	193 L	154 kg
Aire atrapado 1.5'11,		
Adición mineral (Microsilice)		
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	968 kg	1006 kg
Agregado Fino	642 kg	677 kg
PUT	2230 kg	2264 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	1006 kg
Agregado Fino	677 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	154 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.5	2.3	15.3 L	

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6x12	9
Pn, betas 4 x 8	
VlgH	3
PUC	1
SLUMP	1

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	50.79 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado a 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	0 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	115.197 kg
Agregado Fino	76.376 kg
Fibra 1.5%	0kg
Slump obtenido	34/5
Apariencia	Col. Iva
Rendimiento	1.00


Washington Rodriguez Olazabal
 JEFEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ +
3.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecta	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Salicllante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	MUESTREO POR : Testistas
Ubicación de Proyecto	: BACH. CALDERON MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 20/04/2022
Agregada	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F_c de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+3%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
F_{cr}= 364

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

R_{a/c}= 0.45 R_{a/ele}= 0.44

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
Agua= 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
Aire= 1.5%

5. CALCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
Cemento = 427kg (= 10,0 Bolsas x m³)

6. ADICIONES

Adición mineral (Microsilíce) = 12.8 kg

7. FIBRAS
Fibras Natural No aplica

8. ADITIVOS
Aditivo No aplica

8. CALCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VDWMEN ABSOLUTO
Cemento RUMI IP Clasico	2800kg/m ³	0.1524 m ³
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³
Aire atrapado • 1.5%	-	0.0150 m ³
Adición mineral (Microsilíce) 3.00%	2200 kg/m ³	0.0058 m ³
Aditivo	No aplica	
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3802 m ³
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2535 m ³
Volumen de pasta		0.3663 m ³
Volumen de agregados		0.6337 m ³

	HUMEDAD	ABSORCIÓN	M60. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	3.9%	1.9%	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	5.5%	2.5%	2.88	1552	1710	N°4

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0l	• 0.3802 m ³	959 kg
Agregado Fino	40.0l	• 0.2535 m ³	636 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	997 kg
Agregado Fino	671 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	154 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agua	Adición mineral (Microsilíce)
1	1.5	2.3	15.4 L
			1.275 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6x 12 9

Probetas 4 x 8

Vigas

PIIC

SLUMP

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESOHÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	427 kg	427 kg
Agua	193 L	154 kg
Aire atrapado • 1.5%		
Adición mineral (Microsilíce)	12.8 kg	12.8kg
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	959 kg	997 kg
Agregado Fino	636 kg	671 kg
PUT	2226 kg	2262 kg

1. TANDA DE PRUEBA MINIMA

0 119 m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	50.79 kg
Agua	22.987 L
Aire atrapado • 1.5%	0kg
Adición mineral (Microsilíce)	1.524 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0kg
Agregado Grueso	114.149 kg
Agregado Fino	75.681 kg
Fibra • 0%	0 kg
Slump obtenido	31/2
Apariencia	Cohasiva
Rendimiento	1.00

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ +
6.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Testistas
Ubicación de Proyecto	: BACH. CALDERON MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : resistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 20/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 280 kg/cm^2
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" • 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+6%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $f'cr = 364$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $Ra/c = 0.45$ $Ra/c = 0.43$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 Cemento = 427 kg (10.0 Bolsas $\times \text{m}^3$)

6. ADICIONES
 Adición mineral (Microsilice) = 25.6 kg

7. FIBRAS
 Fibras Natural No aplica

8. ADITIVOS
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Cemento RUMI IP Clasico	2600 kg/m^3	0.1524 m^3						
Agua	1000 kg/m^3	0.1930 m^3						
Aire atrapado -1.5%	-	0.0150 m^3						
Adición mineral (Microsilice)	2200 kg/m^3	0.0116 m^3						
Aditivo	No aplica							
Agregado Grueso	2523 kg/m^3	0.3768 m^3	3.9%11	1.9%11	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	2509 kg/m^3	0.2512 m^3	5.5%11	2.5%11	2.66	1552	1710	N°4
Volumen de pasta		0.3721 m^3						
Volumen de agregados		0.6279 m^3						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.0% • 0.3768 m^3 = 950 kg
 Agregado Fino 40.0% 0.2512 m^3 = 630 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 966 kg
 Agregado Fino 665 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 155 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.5	2.3	15.4 L	2.550 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6x 12

Probetas 4 x 4

VlgH

PUC

SLUMP



14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	427 kg	427 kg
Agua	193 L	155 kg
Aire atrapado • 1.5%		
Adición mineral (Microsilice)	25.6 kg	25.6 kg
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	950 kg	986 kg
Agregado Fino	630 kg	665 kg
PUT	2226 kg	2260 kg

15. TANDA DE PRUEBA MINIMA

0.119 m^3

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	50.79 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado • 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	3.047 kg
Aditivo	0 g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	113.1 kg
Agregado Fino	74.966 kg
Fibra • 0%	0 kg
stump obtenido	3119
Apariencia	Cohosiva
Rendimiento	1.00



CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ +
9.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f_c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSIlice, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS : BACH. CALDERON MAMANI, RONALD ALONSO	MUESTREADO POR : Testistas ENSAYADO POR : Testistas
Ubicación do Proyecto	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 20/04/2022
Agreg.do	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 280 kg/cm^2
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asantamiento: 3'-4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+9%MS

- RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 $F_{cr} = 364$
- RELACIÓN AGUA CEMENTO
 $\left[\frac{R_a/C_e}{0.45} \right] \quad R_a/C_e = 0.41$
- DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA
 Agua = 193 L
- CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO
 Aire = 1.5%
- CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO
 $C_e = 427 \text{ kg} \left(= 10.0 \text{ Bolsas } \times \text{m}^3 \right)$
- ADICIONES
 Adición mineral (Microsilice) = 38.4 kg
- FIBRAS
 Fibras Natural No aplica
- ADITIVOS
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECIFICO	VOLUMEN ABSOLUTO						
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1524 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado • 1.5%	-	0.0150 m ³						
Adición mineral (Microsilice)	2200 kg/m ³	0.0175 m ³						
Aditivo	No aplica		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MÓD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3733 m ³	3.91	1.911	7.05	1515	1842	1
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2488 m ³	5.511	2.5%	2.88	1552	1710	N-4
Volumen de pasta		0.3779 m ³						
Volumen agregados		0.6221 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0%	0.3733 m ³	• 942 kg
Agregado Fino	40.0%	• 0.2488 m ³	624 kg

11. PESO HOMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	970 kg
Agregado Fino	659 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	155 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.5	2.3	15.4 L	3.825 kg

CANTIDADES DE PRÓBETAS PARA PRUEBA

Próbetas 6 x 12 : 9

Próbetas 4 x 8 :

Vigas :

PUC :

SLUMP :

Washington Rodríguez Olazabal
 TECNICO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HOMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	427 kg	427 kg
Agua	193 L	155 kg
Aire atrapado • 1.511		
Adición mineral (Microsilice)	38.4 kg	38.4 kg
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	942 kg	979 kg
Agregado Fino	624 kg	659 kg
PUT	2224 kg	2257 kg

15. TANDA DE PRUEBA MÍNIMA

0.119m³

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	50.79 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado • 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	4.571 kg
Aditivo	0 kg
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	112.052 kg
Agregado Fino	74.291 kg
Fibra (%)	0 kg
Slump obtenido	3119
Aparición	Cohesivo
Rendimiento	1.00

Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ +
12.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO $f'c = 280 \text{ Kg/cm}^2$ ACI211.1

Proyecto : INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO **REGISTRO N°:** LH22-CIRT-141

Solicitante : BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS **MUESTREADO POR :** resistas

: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO **ENSAYADO POR :** resistas

Ubicación da Proyecto : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO **FECHA DE ELABORACIÓN :** 20/04/2022

Agregado : Ag. Grueso / Ag. Fino **f'c de diseño:** 280 kg/cm²

Procedencia : Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA **Asentamiento:** 3' - 4'

Cemento : Cemento RUMI IP Clasico **Código de mezcla:** PATRON+12%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA

$f'cr = 364$

2. RELACIÓN AGUA CEMENTO

$\frac{R_a}{C} = 0.45$ $R_{alento} = 0.40$

3. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA

Agua = 193 L

4. CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO

Aira = 1.5%

5. CÁLCULO DE LA CANTIDAD DE CEMENTO

Cemento = 427 kg

8. ADICIONES

Adición mineral (Microsilice) = 51.2 kg

7. FIBRAS

Fibras Natural No aplica

B. ADITIVOS

Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO							
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1524 m ³							
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³							
Aire atrapado • 1.5%		0.0150 m ³							
Adición mineral (Microsilice) 12.00%	2200 kg/m ³	0.0233 m ³							
Aditivo	No aplica		HUMEDAD	ABSORCIÓN	MOD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN	
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3698 m ³	3.9%	1.9%	7.05	1515	1842	1	
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2465 m ³	5.5%	2.5%	2.88	1552	1710	N4	
Volumen de pasta		0.3837 m ³							
Volumen de agregados		0.6163 m ³							

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso 60.11% • 0.3698 m³ = 933 kg
 Agregado Fino 40.01% • 0.2465 m³ = 618 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS • CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso 969 kg
 Agregado Fino 652 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua 155 L

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Aggregado Fino	Aggregado Grueso	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.5	2.3	15.5 L	5.100 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6x 12
 Pruebas 1: as 4x 8
 V-gas
 PUC
 SLUMP

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	427 kg	427 kg
Agua	193 L	155 kg
Aire atrapado • 1.5%		
Adición mineral (Microsilice)	51.2 kg	51.2 kg
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	933 kg	969 kg
Agregado Fino	618 kg	652 kg
PUT	2222 kg	2255 kg

15. TANDA DE PRUEBA MINIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	50.79 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado • 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	6.095 kg
Aditivo	0 kg
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	111.004 kg
Agregado Fino	73.596 kg
Fibra - 0%	0 kg
Slump obtenido	
Apariencia	CohuYI
Rendimiento	1.00

Washington Rodríguez Chazabal
 TEE. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436637



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

**Diseño De Mezcla - $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ +
15.0% Microsílice**

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO fe= 280 Kg/cm² ACI211.1

Proyecto	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JUJACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
Solicitante	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Testistas
Ubicación de Proyecto	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ELABORACIÓN : 20,04/2022
Agregada	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Pe de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' + 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+15%MS

1. RESISTENCIA PROMEDIO A LA COMPRESIÓN REQUERIDA
 F'cr= 364

2. **RELACIÓN AGUA CEMENTO**
 1 **Rafe=** 0.45) **R atete=** 0.39

3. **DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA**
 Agua= 193L

4. **CANTIDAD DE AIRE ATRAPADO**
 Aire= 1.5'11

5. **cALCULO DE LA CANTIDAD DE** Cemento = 427 kg Bolsas x m³

6. **ADICIONES**
 Adición mineral (Microsilice) = 64.0kg

7. **FIBRAS**
 Fibras Natural No aplica

8. **ADITIVOS**
 Aditivo No aplica

9. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE AGREGADOS

INSUMO	PESO ESPECÍFICO	VOLUMEN ABSOLUTO	HUMEDAD	ABSORCIÓN	MOD. FINEZA	P.U. SUELTO	P.U. COMPACTADO	TMN
Cemento RUMI IP Clasico	2800 kg/m ³	0.1524 m ³						
Agua	1000 kg/m ³	0.1930 m ³						
Aire atrapado + 1.5%	-	0.0150 m ³						
Adición mineral (Microsilice) 15.00%	2200 kg/m ³	0.0291 m ³						
Aditivo	No aplica							
Agregado Grueso	2523 kg/m ³	0.3663 m ³	3.9'11	1.9%	7.05	1515	1642	1
Agregado Fino	2509 kg/m ³	0.2442 m ³	5.5%	2.5%	2.88	1552	1710	N'4
Volumen de pasta		0.3895 m ³						
Volumen de agregados		0.6105 m ³						

10. PROPORCIÓN DE AGREGADOS SECOS

Agregado Grueso	60.0%	w 0.3663 m ³	924 kg
Agregado Fino	40.0%	• 0.2442 m ³	• 613 kg

11. PESO HÚMEDO DE LOS AGREGADOS - CORRECCIÓN POR HUMEDAD

Agregado Grueso	960 kg
Agregado Fino	646 kg

12. AGUA EFECTIVA CORREGIDA POR ABSORCIÓN Y HUMEDAD

Agua	156 L
------	-------

13. PROPORCIÓN EN VOLUMEN DE OBRA

Cemento RUMI IP Clasico	Agregado Fino	Agua	Adición mineral (Microsilice)
1	1.5	2.2	15.5 L
			6.375 kg

CANTIDADES DE PROBETAS PARA PRUEBA

Probetas 6x 12	9
Probetas 4 • 8	
Vigas	
PUC	
SLUMP	

14. RESUMEN DE PROPORCIONES EN PESO

COMPONENTE	PESO SECO	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	427 kg	427 kg
Agua	193 L	156 kg
Aire atrapado= 1.5%		
Adición mineral (Microsilice)	64.0 kg	64.0 kg
Aditivo		
Agregado Adicional		
Agregado Grueso	924kg	960 kg
Agregado Fino	613kg	646 kg
PUI	2220 kg	2253 kg

15. TANDA DE PRUEBA MINIMA

COMPONENTE	PESO HÚMEDO
Cemento RUMI IP Clasico	50.79 kg
Agua	22.967 L
Aire atrapado + 1.5%	0 kg
Adición mineral (Microsilice)	7.619 kg
Aditivo	0g
Agregado Adicional	0 kg
Agregado Grueso	109.955 kg
Agregado Fino	72.901 kg
fibra =0%	0kg
Slump obtenido	24/5
Apariencia	Caholli
Rendimiento	1.00

Washington Rodríguez Olazabal
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Ensayo De Control De Concreto Fresco

$$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$$

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 175 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : resistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 26/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 175 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+0%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 18.50	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 30.30	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 4	Pulg.
----------------------	-----	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde+ Concreto Compactado	: 19.439	Kg.
Peso del Concreto	: 15.902	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2224	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2224	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2218	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras ...
- Los wloces pre, eotados eo el ...

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436087



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizzencho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 175 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	MUESTREADO POR : resistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR : resistas
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	FECHA DE ENSAYO : 26/04/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	F'c de diseño : 175 kg/cm ²
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Asentamiento : 3" - 4"
		Código de mezcla : PATRON+6%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17		Según ACI 318-14
Temperatura Ambiente (°C)	: 20.10 °C	Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C
Temperatura del Concreto (°C)	: 31.90 °C	Cumple... 1

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20		Asentamiento de Diseño = 3" a 4"
Slump o Revenimiento	: 35II Pulg.	Cumple... 1

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a		
Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde+ Concreto Compactado	: 19.375	Kg.
Peso del Concreto	: 15.838	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2215	Kg/m³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a			Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2215	Kg/m ³	Cumple... !
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2215	Kg/m ³	
Rendimiento del concreto	: 1.00		

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a			Según ACI 211.1
Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%	Cumple... 1
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%	

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


 Washington Rodríguez Obando
 TECN. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02426007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 175 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : resistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : resistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 26/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 175 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+9%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 17.60	• C
Temperatura del Concreto (°C)	: 29.40	• C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M • 20

Slump o Revenimiento	: 3 1/2	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M -17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.353	Kg.
Peso del Concreto	: 15.816	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2212	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2212	Kg/m ³
Peso Unitario Teorice (PUT)	: 2214	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... (

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M -17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Los valores presentados en este informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


 Washington Rodríguez Cuzubel
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 175 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR :
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	resistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR :
		resistas
		FECHA DE ENSAYO :
		26/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso/ Ag. Fino	F'c de diseño: 175 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+12%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M -17

Temperatura Ambiente (°C)	: 15.30	·e
Temperatura del Concreto (°C)	: 27.40	·e

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M • 20

Slump o Revenimiento	: 3 1/2	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M -17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.353	Kg.
Peso del Concreto	: 15.816	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2212	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M • 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2212	Kg/m ³
Peso Unitario Teorice (PUT)	: 2213	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M -17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


 Washington Rodriguez Olazabal
 TECNICO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNL 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Prizacho Aguirre
 CIP: 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 175 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Testistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 26/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 175 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP., clasico	Código de mezcla: PATRON+15%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 14.70	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 26.70	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto = 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 3 2/7	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... 1

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde+ Concreto Compactado	: 19.342	Kg.
Peso del Concreto	: 15.805	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2210	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2210	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2211	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M -17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Francho Aguirre
CIP: 45130
Jefe de Laboratorio de Suelos y Pavimentos

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Ensayo De Control De Concreto Fresco

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : resistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 25/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" • 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico / /	Código de mezcla: PATRON+0%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M -17

Temperatura Ambiente (°C)	: 10.20	•C
Temperatura del Concreto (°C)	: 22.50	•C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 •C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 3 8/9	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M -17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde+ Concreto Compactado	: 19.438	Kg.
Peso del Concreto	: 15.901	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2224	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M -17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2224	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2223	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M -17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante

" Loo w- : ooa al wal re ...rna M d OOra-

 **Ingenieros Rodríguez & Lazabá**
 S.A.S. CONCRETO Y PAVIMENTO
 Dm.02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO Nº: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : resistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 25/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+3%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M -17

Temperatura Ambiente (°C)	: 11.50	-e
Temperatura del Concreto (°C)	: 24.60	-e

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto = 32 °C

Cumple... 1

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

[Slump o Revenimiento	: 3 <i>ST</i>	Pulg.
------------------------	---------------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... 1

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.396	Kg.
Peso del Concreto	: 15.859	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2218	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2218	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2221	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... 1

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M -17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


 Washington Rodriguez Olazabal
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 D.N.L. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Tesistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 25/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	Fc: de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+6%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 11.90	•e
Temperatura del Concreto (°C)	: 25.90	•e

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 3 3/5	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde+ Concreto Compactado	: 19.374	Kg.
Peso del Concreto	: 15.837	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2215	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2215	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2219	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

* Muestras provistas e identificadas por el solicitante

* Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


Washington Rodríguez Olazabal
ING. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
D.N.M. 5243607




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Tesistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Tesistas
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 25/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+9%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064/C1064M-17

Temperatura Ambiente (°C)	: 13.70	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 27.10	°C

Según ACI 31B-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 3 2/5	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.370	Kg.
Peso del Concreto	: 15.833	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2214	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2214	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2218	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98-1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Los valores presentados en el. resente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


 Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : resistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : resistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 25/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso/ Ag. Fino	F'c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+12%MS

1. MEDICION DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M • 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 15.20	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 28.90	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C

Cumple... !

2. MEDICION DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M • 20

Slump o Revenimiento	: 3 2n	Pulg.
----------------------	--------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICION DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde+ Concreto Compactado	: 19.368	Kg.
Peso del Concreto	: 15.831	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2214	Kg/m ³

4. MEDICION DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2214	Kg/m ³
Peso Unitario Teorice (PUT)	: 2216	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M • 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Los valores presentados en l presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


 Washington Rodríguez Chazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP: 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 210 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : resistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 25/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso/ Ag. Fino	F'c de diseño: 210 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+15%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 16.70	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 29.60	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 3	Pulg.
----------------------	-----	--------------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde+ Concreto Compactado	: 19.345	Kg.
Peso del Concreto	: 15.808	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2211	Kg/m³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2211	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2215	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M -17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


Washington Rodríguez Chazabal
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizmucho Aguirre
 CIP. 48130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Ensayo De Control De Concreto Fresco

$$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Tesistas
	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 20/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+0%f,1S

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M -17

Temperatura Ambiente (°C)	: 16.90	• C
Temperatura del Concreto (°C)	: 27.90	• C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto = 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 34/5	Pulg.
----------------------	--------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M -17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.482	Kg.
Peso del Concreto	: 15.945	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2230	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M -17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2230	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2230	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98-1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M -17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identifiadas por el solicitante
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


 Washington Rodriguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DM. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : resistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 20/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+3%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M -17

Temperatura Ambiente (°C)	: 17.20	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 29.10	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto = 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 31/2	Pulg.
----------------------	--------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.474	Kg.
Peso del Concreto	: 15.937	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2229	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	:2229	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	:2228	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98- 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIlice, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : Tesistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 20/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+6%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 19.30	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 31.10	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto = 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 31/9	Pulg.
----------------------	--------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.460	Kg.
Peso del Concreto	: 15.923	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2227	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2227	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2226	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98- 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificada por el solicitante
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio

Washin.gtm Rod .griez Bliazabal
 IEC.SU&LJ5, CInV EIO YbAVHMITO
 OM. 02•Bóool



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	MUESTREADO POR : Tesistas ENSAYADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 20/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	F'c de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3" - 4"
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+9%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M - 17

Temperatura Ambiente (°C)	: 21.40	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 31.90	°C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto= 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 3 1/9	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.431	Kg.
Peso del Concreto	: 15.894	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2223	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M -17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2223	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2224	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 -1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


Washington Rodríguez Cuzabal
 INGENIERO EN CIVIL
 TECN. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 D.N.I. 62436907




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	MUESTREADO POR : resistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	ENSAYADO POR : resistas
Agregado	: Ag. Grueso / Ag. Fino	FECHA DE ENSAYO: 20/04/2022
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	F'c de diseño: 280 kg/cm ²
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Asentamiento: 3" - 4"
		Código de mezcla: PATRON+12%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M • 17		
Temperatura Ambiente (°C)	: 20.80	°C
Temperatura del Concreto (°C)	: 29.40	°C

Según ACI 318-14
 Temperatura Maxima del Concreto = 32 °C
Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20		
Slump o Revenimiento	:3	Pulg.

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"
Cumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M • 17a		
Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.410	Kg.
Peso del Concreto	: 15.873	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2220	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M • 17a		
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2220	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2222	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02
Cumple... !

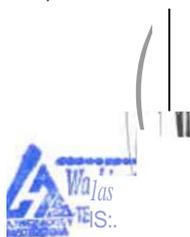
5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M • 17a		
Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1
Cumple... !

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio



Wajlas
 INGENIEROS S.A.S.
 07



MULTISERVICIO **MYQ!mr:**
 Juan Manuel Erismundo Aguirre
 C.R.P. S130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 VPAtm.IEHTos

ENSAYOS DE CONTROL DEL CONCRETO EN ESTADO FRESCO DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO 280 kg/cm²

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOOUEMAMANI, JOSÉ LUIS	MUESTREADO POR : resistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	ENSAYADO POR : Testistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 20/04/2022
Agregado	: Ag. Grueso/ Ag. Fino	F'c de diseño: 280 kg/cm ²
Procedencia	: Agregado Grueso: CANTERA YOCARA / Agregado Fino: CANTERA YOCARA	Asentamiento: 3' - 4'
Cemento	: Cemento RUMI IP Clasico	Código de mezcla: PATRON+15%MS

1. MEDICIÓN DE TEMPERATURA

ASTM C1064 / C1064M -17

Temperatura Ambiente (°C)	: 18.90	·C
Temperatura del Concreto (°C)	: 27.60	·C

Según ACI 318-14

Temperatura Maxima del Concreto = 32 °C

Cumple... !

2. MEDICIÓN DE LA CONSISTENCIA

ASTM C143 / C143M - 20

Slump o Revenimiento	: 2 4/5	Pulg.
----------------------	---------	-------

Asentamiento de Diseño = 3" a 4"

NoCumple... !

3. MEDICIÓN DEL PESO UNITARIO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M -17a

Peso Molde	: 3.537	Kg.
Volumen del Molde	: 0.007	m ³
Peso de Molde + Concreto Compactado	: 19.389	Kg.
Peso del Concreto	: 15.852	Kg.
Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2217	Kg/m ³

4. MEDICIÓN DEL RENDIMIENTO DEL CONCRETO

ASTM C138 / C138M - 17a

Peso Unitario del Concreto (PUC)	: 2217	Kg/m ³
Peso Unitario Teorico (PUT)	: 2220	Kg/m ³
Rendimiento del concreto	: 1.00	

Rango de Rendimiento 0.98 - 1.02

Cumple... !

5. MEDICIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO

ASTM C231 / C231M - 17a

Contenido de Aire Atrapado de Diseño	: 1.5	%
Contenido de Aire (Olla Whashington)	: 1.5	%

Según ACI 211.1

Cumple... !

OBSERVACIONES:

- * Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Los valores presentados en el presente informe son tal cual se obtuvieron en el Laboratorio


 Washington Rodríguez Chazabal
 TECN. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Resistencia A Compresión

$$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$$

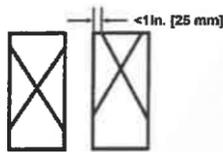
MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

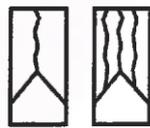
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	03/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Prentac16n	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c d. dlsaño	: fe= 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSILICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.4	306.5	18241.5	3	235.29	12.90	131.53
PATRON + 0.0% MICROSILICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	305.4	18265.4	5	238.39	13.05	133.09
PATRON + 0.0% MICROSILICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.4	306.4	18241.5	5	237.86	13.04	132.97
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.87
PROMEDIO (Mpa) :									13.00	132.53
% RESISTENCIA PROMEDIO :									75.73	75.73
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.65	0.65
RANGO DE VARIACION :									1.18	1.18



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Asuras verticales ancladas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeada suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el esfuerzo obtenido en ESAJERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.91	0.93	0.95	0.97

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuente: ASTM C39

Condición de Campo	Factor de Corrección	Condición de Laboratorio	Factor de Corrección
6.6%	8.0%	7.8%	9.5%
3.2%	9.0%	10.6%	

fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo



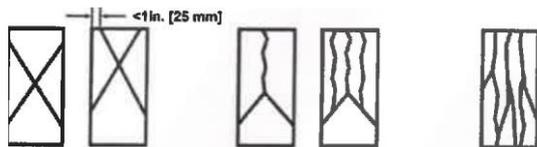
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JUJACA- PUNO	REGISTRO Nº:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR :	laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	03/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F ^c de diseño	: f _c = 175 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.4	305.0	18241.5	3	247.25	13.55	138.22
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	305.0	18265.4	3	246.85	13.51	137.81
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	305.0	18265.4	3	247.70	13.56	138.29
DESVIACION ESTANDAR :									D.03	0.26
PROMEDIO (Mpa) :									13.54	138.10
%RESISTENCIA PROMEDIO :									78.92	78.92
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.19	0.19
RANGO DE VARIACION :									0.34	0.34



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].

Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.

Tipo3
Fisuras verticales enrolladas a través de ambos extremos, como no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal en fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para desmenuarla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

fuentes: ASTM C11

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

1.75	1.50	1.25	1.00
0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla

fuentes: ASTM C11

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencia (Mpa)	
	2 Cilindros	3 Cilindros
1.2	6.6%	7.8%
2.4	8.0%	9.5%
3.2	9.0%	10.6%

fuentes: ASTM C11

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la norma (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

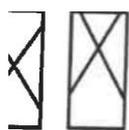
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	03/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: re= 175 kg/cm ²		

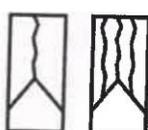
Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON +6.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.4	308.0	18241.5	5	257.11	14.09	143.73
PATRON +6.0%MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.4	310.0	18241.5	3	256.64	14.07	143.46
PATRON +6.0%MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	258.04	14.13	144.06
DESVIACION ESTANDAR :									0.03	0.30
PROMEDIO (Mpa) :									14.10	143.75
% RESISTENCIA PROMEDIO:									82.14	82.14
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.21	0.21
RANGO DE VARIACION :									0.41	0.41



Tipo 1

Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo 2

Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3

Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4

Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5

Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6

Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de 101 Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
F _c	0.98	0.98	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Diámetro (mm)	Longitud (mm)	L/D	Factor de Corrección
150	300	2.00	0.95
150	310	2.07	0.95
150	320	2.13	0.95
150	330	2.20	0.95
150	340	2.27	0.95
150	350	2.33	0.95
150	360	2.40	0.95
150	370	2.47	0.95
150	380	2.53	0.95
150	390	2.60	0.95
150	400	2.67	0.95
150	410	2.73	0.95
150	420	2.80	0.95
150	430	2.87	0.95
150	440	2.93	0.95
150	450	3.00	0.95
150	460	3.07	0.95
150	470	3.13	0.95
150	480	3.20	0.95
150	490	3.27	0.95
150	500	3.33	0.95
150	510	3.40	0.95
150	520	3.47	0.95
150	530	3.53	0.95
150	540	3.60	0.95
150	550	3.67	0.95
150	560	3.73	0.95
150	570	3.80	0.95
150	580	3.87	0.95
150	590	3.93	0.95
150	600	4.00	0.95
150	610	4.07	0.95
150	620	4.13	0.95
150	630	4.20	0.95
150	640	4.27	0.95
150	650	4.33	0.95
150	660	4.40	0.95
150	670	4.47	0.95
150	680	4.53	0.95
150	690	4.60	0.95
150	700	4.67	0.95
150	710	4.73	0.95
150	720	4.80	0.95
150	730	4.87	0.95
150	740	4.93	0.95
150	750	5.00	0.95
150	760	5.07	0.95
150	770	5.13	0.95
150	780	5.20	0.95
150	790	5.27	0.95
150	800	5.33	0.95
150	810	5.40	0.95
150	820	5.47	0.95
150	830	5.53	0.95
150	840	5.60	0.95
150	850	5.67	0.95
150	860	5.73	0.95
150	870	5.80	0.95
150	880	5.87	0.95
150	890	5.93	0.95
150	900	6.00	0.95
150	910	6.07	0.95
150	920	6.13	0.95
150	930	6.20	0.95
150	940	6.27	0.95
150	950	6.33	0.95
150	960	6.40	0.95
150	970	6.47	0.95
150	980	6.53	0.95
150	990	6.60	0.95
150	1000	6.67	0.95

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curación (altura / diámetro)
- Las muestras cumplen relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA 1H
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

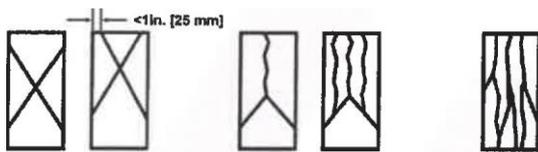
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	03/15/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: fe= 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	308.D	18265.4	3	251.87	13.79	140.61
PATRON + 9.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.3	308.5	18217.5	5	250.58	13.75	140.26
PATRON + 9.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	253.84	13.90	141.71
DESVIACION ESTANDAR :									0.07	0.76
PROMEDIO (Mpa) :									13.81	140.86
% RUISTENCIA PROMEDIO :									80.49	80.49
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.54	0.54
RANGO DE VARIACION :									1.03	1.03



Tipo1
Conos raramente bien formados en ambos extremos, fisura a través de los cabezales de 1 in [25 mm].

Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.

Tipo3
Fisuras verticales enclavadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir el tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Fisura en el extremo del cilindro o en el punto de aplicación de la carga.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corríjase el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicado por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.90

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D (valores entre los dados en la tabla).

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango de Variación de cilindros individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
12%	6.1%	7.8%
15%	8.0%	9.5%
20%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de 101 Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C19

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante.
- Las muestras cumplen con la relación (altura/ diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.


Washington Rodríguez Chazabal
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

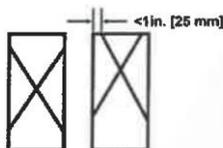
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

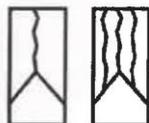
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH2-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	03105/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: fe= 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.4	308.0	18241.5	5	244.65	13.41	136.76
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.4	310.0	18241.5	3	248.09	13.60	138.69
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	247.57	13.55	138.21
DESVIACION ESTANDAR :									0.10	1.00
PROMEDIO (Mpa) :									13.52	137.89
% RESISTENCIA PROMEDIO :									78.79	78.79
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.73	0.73
RANGO DE VARIACION :									1.39	1.39



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de medida de 1/8" [25 mm].



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo3
Fisuras verticales en columnas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestran en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

C. coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de Cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 - 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4%	7.8%
Condiciones de Campo	2.9%	9.5%
4 a 6 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2%	10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

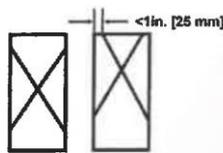
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

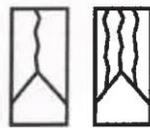
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	03/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
PreEntación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: fe= 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	239.02	13.09	133.44
PATRON + 15.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.3	308.5	18217.5	5	240.67	13.21	134.71
PATRON + 15.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	03/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	235.57	12.90	131.51
DESVIACION ESTANDAR :									0.16	1.61
PROMEDIO (Mpa) :									13.06	133.22
% RESISTENCIA PROMEDIO :									76.13	76.13
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									1.21	1.21
RANGO DE VARIACION :									2.40	2.40



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Asuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.91	0.93	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fente: ASTM C39



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridas).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Condición de Variación	Factor de Corrección	Factor de Corrección	Factor de Corrección
6-12 Pulgadas (150-300 mm)	2.4%	6.6%	7.8%
Condición de Variación	2.9%	s.o.r.	9.51%
4al Pulgadas (100-200mm)	3.2%	9.01%	10.61%
Condición de Variación			

fente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipo

fente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodriguez Obazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

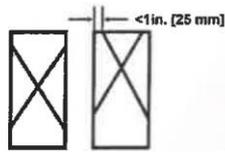
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE EMISIÓN	10/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 175 kg/cm ²		

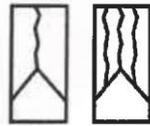
Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	3	283.25	15.51	158.13
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	284.56	15.58	158.86
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	305.0	18265.4	3	285.47	15.63	159.37
DESVIACION ESTANDAR :									0.06	0.62
PROMEDIO (Mpa) :									15.57	158.79
% RESISTENCIA PROMEDIO :									90.74	90.74
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.39	0.39
RANGO DE VARIACION :									0.78	0.78



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)

EJ



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidas en el otro extremo

DO



Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

O

Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suave con un martillo para distinguirla del tipo 1.

Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).

Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

fuentes: ASTM 939

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 a menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiada que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla

fuentes: ASTM 3e

Codificación de Variación	Rango Aprobado de Resistencias de Cilindros	Rango Aprobado de Resistencias de Cilindros	Rango Aprobado de Resistencias de Cilindros
1. 12 Pulgadas (3048mm) [150#30D11m]	2.4lb	6.6%	7.8%
Condiciones de Laboratorio	2.9%	8.0%	9.5%
Condiciones de campo, 4x8 Pulgadas (100#20Dmm)			
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%	10.6%

fuentes: ASTM 939

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Obzabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizacocho
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

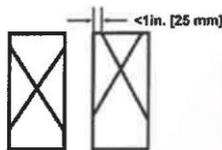
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

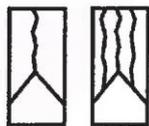
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIŁICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REAUZAOO POR	: Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	10/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO	: Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseña	: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSIŁICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	293.56	16.07	163.89
PATRON + 3.0% MICROSIŁICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.0	307.5	18145.8	5	289.67	15.96	162.78
PATRON + 3.0% MICROSIŁICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.3	307.5	18217.5	5	291.19	15.98	162.99
DESVIACION ESTANDAR :									0.06	0.59
PROMEDIO (Mpa) :									16.01	163.22
% RESISTENCIA PROMEDIO :									93.27	93.27
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.36	0.36
RANGO DE VARIACION :									0.68	0.68



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ilmbos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien terminado en el otro extremo



Tipo 3
Asuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coefficient of Variability	Range of Acceptable Results (Standard Deviation / Mean)	Acceptable Results (Standard Deviation / Mean)
1.2%	151 to 1500	1.0 to 1.5
2.4%	151 to 1500	1.0 to 1.5
2.9%	151 to 1500	1.0 to 1.5
3.2%	151 to 1500	1.0 to 1.5

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipo 1

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

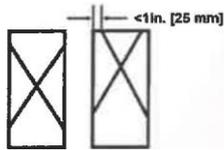
MÉTODO DE PRUEBA ESTANDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

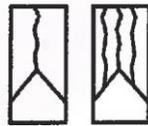
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOUQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	10/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipv de muestra	: Concreto endurecido		
PreEntaclón	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: fe= 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MAJICIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
PATRON + 6.0%MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	5	298.26	16.33	166.51
PATRON + 6.0% MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	303.28	16.60	169.31
PATRON + 6.0% MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	300.24	16.44	167.62
DESVIACION ESTANDAR :									0.14	1.41
PROMEDIO (Mpa) :									16.46	167.81
%RESISTENCIA PROMEDIO :									95.89	95.89
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.84	0.84
RANGO DE VARIACION :									1.67	1.67



TipD1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



TipD2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



TipD3
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



TipD4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



TipD5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



TipD6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2E1q11ma de 101 Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, canjia el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicandolo por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD Factor	1.75	1.10	1.25	1.00
	0.85	0.16	1.15	0.17

Utilice la Interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Rango Aceptable de Resistencia de cilindros de 12 in. de diámetro

La 12 Pulgada (1 Ma 30 IN)			
Cilindros de 12 Pulgadas de Campo	2.4	6.64 At	7.8"
4al Npda (100 lb 28 Gm)	2.9	8.0"	9.5"
Condiciones de Laboratorio	3.2	9.0"	10.6"

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curada en el laboratorio del solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Chazabal
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

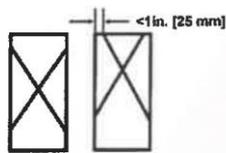
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

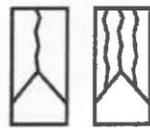
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	10/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO	: Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f _c = 175 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	153.5	308.0	18505.7	5	298.60	16.14	164.54
PATRON + 9.0% MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.8	308.5	18337.4	3	298.27	16.27	165.86
PATRON + 9.0% MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.6	306.5	18289.4	3	297.80	16.28	166.04
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.82
PROMEDIO (Mpa) :									16.23	165.48
% RESISTENCIA PROMEDIO :									94.56	94.56
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.50	0.50
RANGO DE VARIACION :									0.91	0.91



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, como no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeada suavemente con un martillo para distinguir el Tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre comúnmente con cables no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 & Diagrama de los Modos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

LD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Cantidad de Pruebas	Rango Aceptable de RNF (Media de cilindros Individual)	3 Cilindros
12, ... (15 o 10 más)	6.6%	7.8%
Colisión lateral	2.4%	2.9%
Colisión de compresión	2.9%	3.2%
Condición de Laboratorio	3.2%	3.2%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washin...
 1 EC.S: J... CON... OY AVIENJO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO : INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO

SOLICITANTE : BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS

CÓDIGO DE PROYECTO : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO

UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO

FECHA DE EMISIÓN : 25/05/2022

REGISTRO N°: LH22-CERT-141

REALIZADO POR : Laboratorio LH

FECHA DE ENSAYO : 10/05/2022

TURNO : Diurno

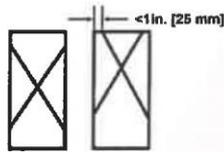
Tipo de muestra : Concreto endurecido

Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"

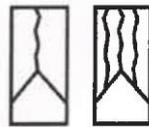
F'c de diseño : $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0%MICROSÍLICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	5	291.58	15.96	162.78
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	291.11	15.94	162.52
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	291.24	15.94	162.59
DESVIACION ESTANDAR :									0.01	0.14
PROMEDIO (Mpa) :									15.95	162.63
% RESISTENCIA PROMEDIO :									92.93	92.93
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.08	0.08
RANGO DE VARIACION :									0.16	0.16



Tipo D1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de las cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, tomo no bien definido en el otro extremo.



Tipo 1
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suave con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipos
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 8
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obteniendo ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

1.75	1.50	1.25	1.00
0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla

Fuente: ASTM C39



Y trifido	Rai. Acaplab 19N	Rai. Acaplab 19N	Rai. Acaplab 19N
2.41	6.8%	8.0%	7.8%
2.9%	8.0%	9.5%	9.5%
3.2%	9.0%	10.6%	10.6%

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el laboratorio.
- Las muestras cumplen con la relación longitud/diámetro, por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.

J. I. E. C. S. (Firma)



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

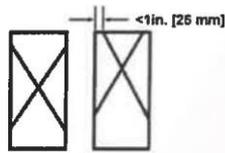
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

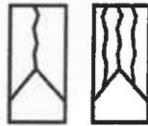
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOOUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	10/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Pe de diseño	: fe= 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	153.5	308.0	18505.7	5	291.39	15.75	160.56
PATRON + 15.0%MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.8	308.5	18337.4	3	286.47	15.62	159.30
PATRON + 15.0% MICROSILICE	26/04/2022	10/05/2022	14	152.6	306.5	18289.4	3	287.63	15.73	160.37
DESVIACION ESTANDAR:									0.07	0.68
PROMEDIO (Mpa) :									15.70	160.08
% RESISTENCIA PROMEDIO :									91.47	91.47
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.42	0.42
RANGO DE VARIACION :									0.79	0.79



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menor de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, coma no bien definido en el otro extremo



Tipo3
Asuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir la del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Simar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquemas de los Mod101 de Fractura Tipos

fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenida en ESFUERZO (Mpa) multiplicandolo por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.88	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla

fuente: ASTM C39

Coeficiente de Corrección	RMf/Acceptable	Redilada de Inclinación	Inclinación
1.75 a 3.00	1.00	2.00	3.00
2.00	0.95	2.50	3.50
2.50	0.90	3.00	4.00
3.00	0.85	3.50	4.50
4.00	0.80	4.00	5.00
5.00	0.75	4.50	5.50
6.00	0.70	5.00	6.00
7.00	0.65	5.50	6.50
8.00	0.60	6.00	7.00
9.00	0.55	6.50	7.50
10.00	0.50	7.00	8.00

fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

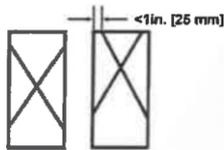
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

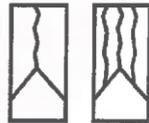
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JUJACA-PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO	: 24/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO	: Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
f'c de diseño	: f'e = 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
PATRON + 0.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.6	308.0	18289.4	5	323.13	17.67	180.16
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	153.7	308.1	18554.0	5	326.47	17.60	179.43
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.4	305.0	18241.5	5	320.35	17.56	179.08
DESVIACION ESTANDAR :									0.05	0.55
PROMEDIO (Mpa) :									17.61	179.56
% RESISTENCIA PROMEDIO :									102.60	102.60
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.31	0.31
RANGO DE VARIACION :									0.60	0.60



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1in [25 mm].



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Asuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturis en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es punteado.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla

fuentes: ASTM 939

Rango Aceptable de
Rendimiento de cilindros
3 Cilindros

ea u Pu, -

(150 a 300 mm)
Candados de 1/4" a 3/4"
Condición de Campo
4 a 6 Pulgadas
(100 a 200 mm)
condición de Laboratorio

2.4 a 2.91'	6U	7.8%
32'	9D%	10.6"

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de las Modos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM 939

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el sistema
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Obzabal
 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

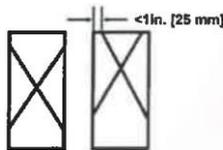
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

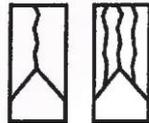
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	24/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f _c = 175 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KNI)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.2	298.7	18193.6	5	328.84	18.07	184.31
PATRON + 3.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	28	151.7	305.0	18074.3	5	325.72	18.02	183.77
PATRON + 3.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.4	305.0	18241.5	5	328.64	18.02	183.71
DESVIACION ESTANDAR :									0.03	0.33
PROMEDIO (Mpa) :									18.04	183.93
1/4 RESISTENCIA PROMEDIO :									105.10	105.10
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.18	0.18
RANGO DE VARIACION :									0.32	0.32



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.93	0.87	0.87

Ublice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla

Fuente: ASTM C39

Coficiente de Variación	R _m 10 Aceptable de Resistencias de cilindros Individuales	R _m 10 Aceptable de Resistencias de cilindros Duplicados
12 Pulgadas (150 x 3110 mm) Condiciones de Laboratorio	2.4 %	8.0%
12 Pulgadas (150 x 3110 mm) Condiciones de campo	2.9 %	9.5%
4 x 12 Pulgadas (100 x 300 mm) Condiciones de Laboratorio	3.2 %	10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Chazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

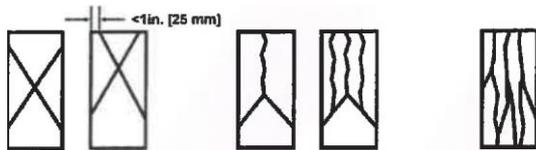
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOOUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	24/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: fe= 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 6.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	28	151.1	308.5	17931.6	5	332.23	18.53	188.93
PATRON + 6.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.6	308.5	18289.4	3	336.85	18.42	187.81
PATRON + 6.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.5	308.0	18265.4	3	336.91	18.45	188.09
DESVIACION ESTANDAR :									0.06	0.58
PROMEDIO (Mpa) :									18.46	188.28
% RESISTENCIA PROMEDIO :									107.59	107.59
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.31	0.31
RANGO DE VARIACION:									0.59	0.59



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de medida ($1/4$ in. [25 mm]).

Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.

Tipo3
fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

E

DO

D

Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.

Tipo5
Fisuras en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).

Tipo6
Similar a Tipo5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por 91 factor de corrección apropiado que se encuentra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/O valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Corrección	Rango Aceptable de Resistencias	Rango Aceptable de Resistencias	
		2 Cilindros	3 Cilindros
12 Pulgada (1503 Dmm)	Condición de Laboratorio	2.4%	6.8%
	Condición de Campo	2.9%	7.8%
4 Pulgada (101.6 Dmm)	Condición de Laboratorio	3.2%	9.0%
	Condición de Campo		10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (Longitud / Diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTO

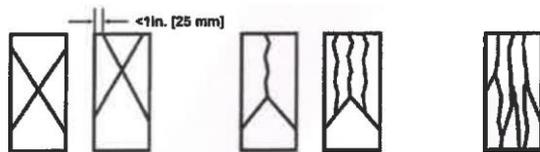
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOOUEMAMANI, JOS LUIS	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
CODIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERON MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO	: 24/05/2022
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO	: Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Preparación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

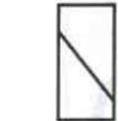
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON +9.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.0	302.0	18145.8	5	331.12	18.25	186.08
PATRON +9.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.6	305.0	18289.4	5	335.78	18.36	187.21
PATRON +9.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.4	308.0	18241.5	5	332.21	18.21	185.71
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.78
PROMEDIO (Mpa) :									18.27	186.33
% RESISTENCIA PROMEDIO :									106.48	106.48
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.42	0.42
RANGO DE VARIACION :									0.81	0.81



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisura a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).

Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.

Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, como no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir el tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).

Tipo5
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 EMI Ultra de los Modelos de Fractura Tipicos

fuentes: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o más, corrija el resultado obtenido 611 ESFUERZO (M) multiplicando por el factor de corrección apropiado q1.11 se muestra en la siguiente tabla:

LD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.98	0.93	0.87

Utilice la información para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuentes: ASTM C39

Cotid. Variación	R.M. Aceptable	Mtde Individuales
12 Palda	1.50	7.8
1.50	2.41	9.5
2.41	2.9%	10.6
2.9%	32%	

fuentes: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI: 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizoncho Aguirre
 CIP: 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

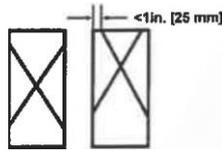
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

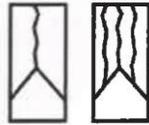
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	24/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO:	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: re= 175 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	151.1	308.5	17931.6	5	322.87	18.01	183.61
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.6	308.5	18289.4	3	329.63	18.02	183.78
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	26	152.5	308.0	18265.4	3	326.38	17.87	182.21
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.86
PROMEDIO (Mpa) :									17.97	183.20
% RESISTENCIA PROMEDIO :									104.69	104.69
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.47	0.47
RANGO DE VARIACION :									0.86	0.86



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales y/o inclinadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fractura en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicándolo por el factor de corrección apropiado que se muestran en la siguiente tabla:

L/D	1.75	UD	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

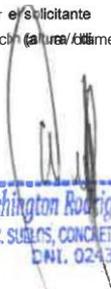
Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Medias de cilindros individuales	Rango Aceptable de Medias de cilindros individuales
12 Pulpdm (ISO a 300 mm)	2.4%	7.8
Conditas da Laborato	2.9%	8.0
Conditas da Campe		9.54
48 Pulpda & [110 a 200 mm]	3.2%	9.01
Conditas da Laborato		10.61

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (L/D) (diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


 Washington Rodríguez Escobar
 MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

 Juan Manuel Eji Wilcho Aguirre
 CIP: 51.30
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

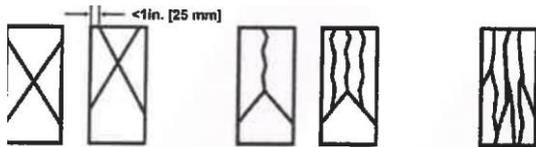
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILINDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JUJACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	24/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F ^c de diseño	: f _c = 175 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.0	302.0	18145.8	5	323.81	17.84	181.97
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.6	305.0	18289.4	5	324.04	17.72	180.67
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	28	152.4	308.0	18241.5	5	324.51	17.79	181.40
DESVIACION ESTANDAR :									0.06	0.65
PROMEDIO (Mpa) :									17.78	181.35
% RESISTENCIA PROMEDIO :									103.63	103.63
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.36	0.36
RANGO DE VARIACION :									0.72	0.72



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en los extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in. (25 mm).

Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.

Tipo3
Anillos verticales en los extremos, conos no bien formados.

Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpea suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.

Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).

Tipo6
Similar a Tipo5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

1.75	1.50	1.25	1.00
0.18	0.96	0.13	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para 1 / 0 valores entre los dados en la tabla.

Figura ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango de Acpt. de la muestra	Indicador de Calidad
1.2	150 a 200	3
2.4	200 a 250	2
2.9	250 a 300	1
3.2	300 a 400	0

Figura ASTM C32

FIG. 2 muestra de los Modelos de Fractura Tipo

Figura ASTM C39

OBSERVACIONES:

Muestras elaboradas y curadas por el solicitante

Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Chazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizoncho Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Resistencia A Compresión

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

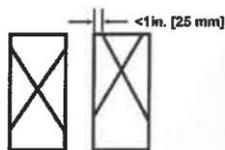
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	02/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo da muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: re= 210 <u>kg/cm2</u>		

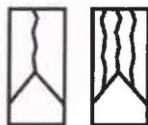
Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.4	306.5	18241.5	3	289.19	15.85	161.66
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	305.4	18265.4	5	292.88	16.03	163.51
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.4	306.4	18241.5	5	286.07	15.68	159.92
DESVIACION ESTANDAR :									0.18	1.80
PROMEDIO (Mpa) :									15.86	161.70
% RESISTENCIA PROMEDIO :									77.00	77.00
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									1.11	1.11
RANGO DE VARIACION :									2.22	2.22



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in. (25 mm).

GJ



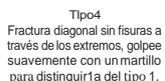
Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.

DO

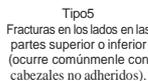


Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

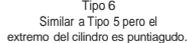
D



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

fUente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la Interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla

fUente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
a* 12 Pulgadas [300mm]		
Condición de Laboratorio	2.4%	6.6%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%
b* 18 Pulgadas [450mm]		
Condición de Laboratorio	3.2%	9.0%
Condiciones de Campo		10.6%

fUente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


 Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

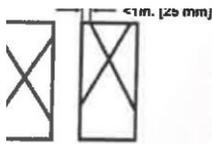
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

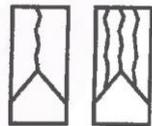
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	02/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO :	Diurno
Tipo da muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6' x 12'		
F'cdedisefto	: fe = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.4	305.0	18241.5	3	296.70	16.27	165.86
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	305.0	18265.4	3	297.92	16.31	166.32
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	305.0	18265.4	3	298.48	16.34	166.64
DESVIACION ESTANDAR :									0.04	0.39
PROMEDIO (Mpa) :									16.31	166.27
% RESISTENCIA PROMEDIO :									79.18	79.18
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.23	0.23
RANGO DE VARIACION :									0.47	0.47



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de las cabezas de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.91	0.16	0.93	0.17

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla

Fuente: ASTM C39



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Categoría de Variedad	Rango Aceptable de Ruptura de Cilindros	Rango Aceptable de Ruptura de Cilindros	
		2 Cilindros	3 Cilindros
Clase 12 (150aSGG11m)	2.4 a 2.9	7.8 %	9.5 %
Clase 11 (100aSGG11m)	3.2 a	9.0 %	11.6 %

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Ejemplos de los tipos de fractura de probetas.

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

Las muestras curadas por el solicitante

Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez C. Siquzabal
Ingeniero de Suelos, Concreto y Pav.
P.A.M. 111110
7



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizucha Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

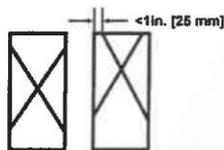
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

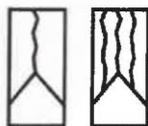
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECANICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH2-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	02/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISIRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KNI)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON +6.0% MICROSILICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.4	308.0	18241.5	5	312.40	17.13	174.64
PATRON +6.0% MICROSILICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.4	310.0	18241.5	3	315.37	17.29	176.30
PATRON +6.0% MICROSILICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	315.03	17.25	175.87
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.86
PROMEDIO (Mpa) :									17.22	175.60
% RESISTENCIA PROMEDIO :									83.62	83.62
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.49	0.49
RANGO DE VARIACION :									0.95	0.95



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Ejemplos de los Modos de Fractura Típicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, se utiliza el esfuerzo obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicado por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

LD	1.75	1.5D	1.25	1.0D
Factor	0.98	0.91	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Longitud (L)	Diámetro (D)	Factor de Corrección	Factor de Corrección
6.0 in (152.4 mm)	3.0 in (76.2 mm)	0.98	0.87
12.0 in (304.8 mm)	6.0 in (152.4 mm)	0.91	0.87
18.0 in (457.2 mm)	9.0 in (228.6 mm)	0.93	0.87
24.0 in (609.6 mm)	12.0 in (304.8 mm)	0.95	0.87

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el laboratorio.
- Las muestras cumplen con la relación (área / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.

Washington Rodríguez Chazabal
 INGENIERO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

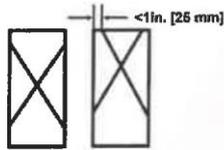
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

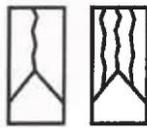
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JUJACA-PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	02/05/2022
FECHA DE EMISION	: 25/05/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6' x 12'		
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	309.05	16.92	172.54
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.3	308.5	18217.5	5	307.26	16.87	171.99
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	310.07	16.98	173.11
DESVIACION ESTANDAR:									0.05	0.56
PROMEDIO (Mpa):									16.92	172.54
% RESISTENCIA PROMEDIO :									82.16	82.16
COEFICIENTE DE VARIACION (%):									0.32	0.32
RANGO DE VARIACION :									0.65	0.65



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in. [25 mm].



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Asuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de Tipos de Fractura

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, canjea el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
F _c	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

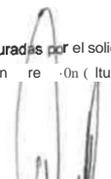
Fuente: ASTM C39

Identificación de Variación	Rango Aceptable de Resistencia de Cilindros Individuales	Resistencia de Cilindros Individuales	Resistencia de Cilindros Individuales
Condición CM Laballio	2.4%	6.61	7.8%
Condición H de Tipo	2.9%	8.01	9.51
Condición 11 - Laboratorio	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM 939

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con el requisito de altura / diámetro, por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
 TECNICO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




Juan Manuel Frizuncho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

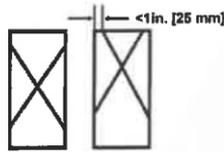
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

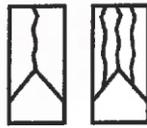
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	02/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.4	308.0	18241.5	5	306.84	16.82	171.53
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.4	310.0	18241.5	3	310.86	17.04	173.77
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	306.34	16.77	171.02
DESVIACION ESTANDAR:									0.14	1.46
PROMEDIO (Mpa) :									16.88	172.11
% RESISTENCIA PROMEDIO :									81.96	81.96
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.85	0.85
RANGO DE VARIACION :									1.60	1.60



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de medida ($\leq 1 \text{ in. } [25 \text{ mm}]$).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo3
Asíns verticales anchas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeada suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridas).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero III extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UO	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.93	0.87	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuentes: ASTM C39

Condición de Vertido	Rango de Altura de Cilindro (inches)	Rango de Altura de Cilindro (mm)	Rango de Altura de Cilindro (mm)
1 a 12 Pulgadas (1150 a 300 mm)	2.4	6.6	7.8
Condición de Laboratorio	2.9	8.0	9.5
Condición de campo			
4 a 12 Pulgadas (100 a 300 mm)			
Condición de Laboratorio	3.2	10.0	10.6

fuentes: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipo 1

fuentes: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Orzabal
 TECNICO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizalicio Uirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PMIME. JR OS

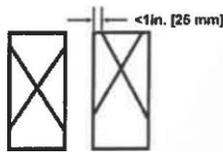
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

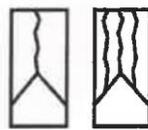
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSIlice, JULIACA - PUNO	REGISTRO 11°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAYILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACION DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	02/05/2022
FECHA DE EMISION	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo da muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c da diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSIlice	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	301.34	16.50	168.23
PATRON + 15.0% MICROSIlice	25/04/2022	02/05/2022	7	152.3	308.5	18217.5	5	303.81	16.68	170.06
PATRON + 15.0% MICROSIlice	25/04/2022	02/05/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	299.68	16.41	167.31
DESVIACION ESTANDAR :									0.14	1.40
PROMEDIO (Mpa) :									16.53	168.53
% RESISTENCIA PROMEDIO :									80.25	80.25
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.83	0.83
RANGO DE VARIACION :									1.63	1.63



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido anti otro extremo



Tipo3
Asuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir la del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (cabeza comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipos pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicándolo por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuentes: ASTM C39

Categoría de Variación	Rango Aceptable de Resistencia	
	Resistencia de Cilindros	Resistencia de Muestras
Ia'2Npd.as. (S.Oal(Onn))		
Candidato de Laboratorio	2.4	7.8 %
Condición de C. po	2.91	8.0 %
4aa P-HedM		
11Ga200MIU		
Condición de ei. or. Drie	3.2.	9.01, 10.6%

fuentes: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipico*

fuentes: ASTM Q30

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Chazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Friznacho Aguirre
 CIP 4-1125
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.

Laboratorio: Jr. Honduras Urb. Taparachi 1 Sector Mza. B26 Lt. 7B - Juliaca - Puno
 Oficinas Principales: Jr. Honduras Mza. B26 Lt. 7B - Cede Juliaca | Jr. Puno N° 633 - Cede Puno
 Celular: +51 956 020220 | +51 988 080809 | E-Mail: constructoralh.sac@gmail.com
 RUC: 20602295533

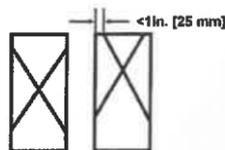
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

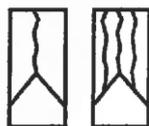
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÚN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	09/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F ^c de diseño	: f _c = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSILICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	3	345.09	18.89	192.66
PATRON + 0.0% MICROSILICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	342.41	18.75	191.16
PATRON + 0.0% MICROSILICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	305.0	18265.4	3	345.12	18.89	192.67
DESVIACION ESTANDAR :									0.09	0.87
PROMEDIO (Mpa) :									18.84	192.16
% RESISTENCIA PROMEDIO :									91.51	91.51
COEFICIENTE DE VARIACION (%):									0.45	0.45
RANGO DE VARIACION :									0.79	0.79



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquemas de los Modos de Fractura Tipicos

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.98	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C-39

Cif. de Variación	Raigo Aceptable de Rulata de Cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
12 Pulgadas [300mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%
Condiciones de Campo	2.9%	7.8%
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / QIM) (Jetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Obzabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

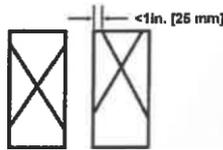
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

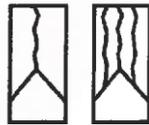
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	09/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	: f _c = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON +3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	352.65	19.31	196.88
PATRON +3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.0	307.5	18145.8	5	354.52	19.54	199.23
PATRON +3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.3	307.5	18217.5	5	352.85	19.37	197.51
DESVIACION ESTANDAR :									0.12	1.22
PROMEDIO (Mpa) :									19.40	197.87
% RESISTENCIA PROMEDIO :									94.22	94.22
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.61	0.61
RANGO DE VARIACION :									1.19	1.19



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menor que 1 in. (25 mm).

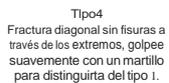


Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo

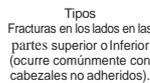


Tipo3
Asuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

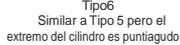
DO D



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir la del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de las Modelas de Fractura Tipicos

Si la relación entre la longitud y diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el res tado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.98	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuentes: ASTM C39

Coficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencia Indidual	
	2 Cilindros	3 Cilindros
1 a 2 Pulgadas (50 a 300 mm)		
Condiciones de Laboratorio	2.4 %	6.6 %
Condiciones de Campa	2.9 %	8.0 %
4 a 8 Pulgadas (100 a 200 mm)		
Condiciones de Laboratorio	3.2 %	9.0 %

fuentes: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Márquez Olazabal
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

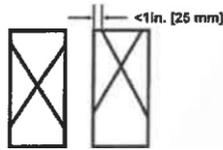
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

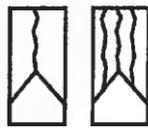
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	09/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6' x 12"		
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 6.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	5	361.22	19.78	201.66
PATRON + 6.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	368.03	20.15	205.46
PATRON + 6.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	366.56	20.07	204.64
DESVIACION ESTANCAR :									0.20	2.00
PROMEDIO (Mpa) :									20.00	203.92
% RESISTENCIA PROMEDIO :									97.11	97.11
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.98	0.98
RANGO DE VARIACION :									1.86	1.86



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de medida ($\leq 1 \text{ in}$ [25 mm]).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

bj

DO

D

Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeado suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.

Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).

Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es punteado.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

info@multiserviciosyconstructora.com

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 08436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 N° 31-30
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

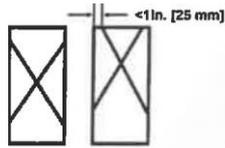
Método de Prueba Estándar para la Resistencia a la Compresión de Probetas Cilíndricas de Hormigón

ASTM C39/C39M-20

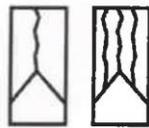
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONADO MICRO SÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	09/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c. de diseño	: fe= 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICRO SÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	153.5	308.0	18505.7	5	365.02	19.72	201.14
PATRON + 9.0% MICRO SÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.8	308.5	18337.4	3	358.83	19.57	199.54
PATRON + 9.0% MICRO SÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.6	306.5	18289.4	3	360.23	19.70	200.85
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	D.85
PROMEDIO (Mpa) :									19.66	200.51
% RESISTENCIA PROMEDIO :									95.48	95.48
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.42	0.42
RANGO DE VARIACION :									0.80	0.80



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, bien definidos en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales encorilladas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir el tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero al extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de las Modelos de Fractura Tipos

fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.5D	1.25	1.00
Factor	D.98	0.16	D.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuente: ASTM C39

Factor	1.75	1.5D	1.25	1.00
Factor	D.98	0.16	D.93	0.87

Factor	1.75	1.5D	1.25	1.00
Factor	D.98	0.16	D.93	0.87

fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 T.C. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

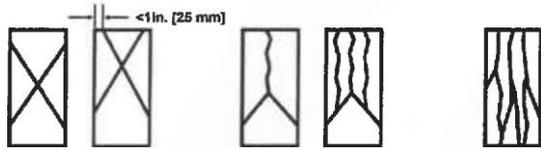
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICAJUN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	09/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c= 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	5	351.63	19.25	196.31
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	354.15	19.39	197.71
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	350.46	19.19	195.65
DESVIACION ESTANDAR :									0.10	1.05
PROMEDIO (Mpa) :									19.28	196.56
% RESISTENCIA PROMEDIO :									93.60	93.60
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.54	0.54
RANGO DE VARIACION :									1.05	1.05



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)

Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.

Tipo 3
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de las Modelos de Fractura Tipicos

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Condi- cionamiento	Raigo Anplab+ de Resistandas de cilindros Individuales 2CUIndros 3Cilindros	8 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]	
		Condi- cionamiento de Laboratorio	Condi- cionamiento de Campo
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		2.4%	6.8% 7.8%
Condición de Laboratorio		2.9%	8.0% 9.5%
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		3.2%	9.0% 10.6%
Condición de Laboratorio			

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas en el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura 1, diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

J. Washi...
 T.C. S...
 Qm., <14936007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan P. Frizancho Aguirre
 CIP 45130
 JEFE DE TUBOS DE SUELOS

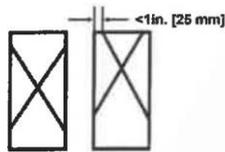
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

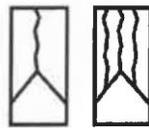
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PRDYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	09/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c da diseño	: f _e = 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MAXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSILICE	25/04/2022	09/05/2022	14	153.5	308.0	18505.7	5	353.55	19.10	194.82
PATRON + 15.0% MICROSILICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.8	308.5	18337.4	3	347.88	18.97	193.45
PATRON + 15.0% MICROSILICE	25/04/2022	09/05/2022	14	152.6	306.5	18289.4	3	345.69	18.90	192.74
DESVIACION ESTANDAR:									0.10	1.06
PROMEDIO (Mpa) :									18.99	193.67
% RESISTENCIA PROMEDIO :									92.22	92.22
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.55	0.55
RANGO DE VARIACION :									1.07	1.07



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definida en el otro extremo



Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Rango de Variación	Rango de Resistencia de cilindros individuales	
	2 cilindros	3 cilindros
6 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]		
Condiciones de Laboratorio	2.4%	8.6%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%
4 a 8 Pulgadas [100 a 200 mm]		
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%
		10.6%

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/ diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

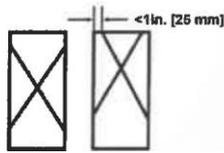
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

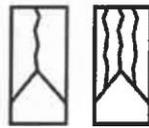
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO Nº:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo da muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.6	308.0	18289.4	5	389.27	21.28	217.04
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	153.7	308.1	18554.0	5	394.48	21.26	216.80
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.4	305.0	18241.5	5	390.61	21.41	218.36
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.84
PROMEDIO (Mpa) :									21.32	217.40
% RESISTENCIA PROMEDIO :									103.52	103.52
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.38	0.38
RANGO DE VARIACION :									0.71	0.71



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo3
Asuras verticales enclomadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeado suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.67

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencia de cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
1a 12 Pulgadas (100x300mm)		
Condiciones de Laboratorio	2.4%	6.6%
Condiciones de Laboratorio	2.9%	8.0%
4aa 12 Pulgadas (100x300mm)		
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%
Condiciones de Laboratorio		10.6%

Fuente: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodriguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
Juan Manuel Frizanco
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

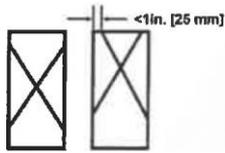
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

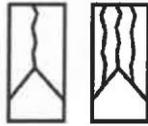
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA-PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACION DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	23/05/2022
FECHA DE EMISION	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MAXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.2	298.7	18193.6	5	398.39	21.90	223.29
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	151.7	305.0	18074.3	5	394.48	21.83	222.56
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.4	305.0	18241.5	5	399.10	21.88	223.10
DESVIACION ESTANDAR :									0.04	0.38
PROMEDIO (Mpa) :									21.87	222.98
% RESISTENCIA PROMEDIO :									106.18	106.18
COEFICIENTE DE VARIACION (s/o) :									0.17	0.17
RANGO DE VARIACION :									0.33	0.33



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



Tipo3
Asuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura TipoCO5.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra 11s 1.75 o menor, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.91	0.96	0.93	0.87

Utilice la Interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

Referencia: ASTM C39

Condición de Laboratorio	Condición de Campo	Condición de Laboratorio	Condición de Laboratorio
6 1 12 Pulgadas [1501300mm]	2.4%	6.6%	7.81%
Condición de Laboratorio	2.9%	8.0111%	9.5%
4 1 4 Pulgadas [100 a 200 mm]	3.2%	9.0%	10.6%

Referencia: ASTM C39

Referencia: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

J. ii. : -
 ...
 DHL 02'36007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel F.
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

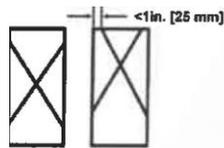
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

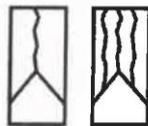
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIlice, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOUUEMAMANI, JOS LUIS	REALIZADO POR	: laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO	: 23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO	: Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Pe de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 6.0% MICROSIlice	25/04/2022	23/05/2022	28	151.1	308.5	17931.6	5	400.04	22.31	227.49
PATRON + 6.0% MICROSIlice	25/04/2022	23/05/2022	26	152.6	308.5	18289.4	3	409.57	22.39	228.35
PATRON + 6.0% MICROSIlice	25/04/2022	23/05/2022	28	152.5	308.0	18265.4	3	411.33	22.52	229.64
DESVIACION ESTANDAR :									0.11	1.08
PROMEDIO (Mpa) :									22.41	228.49
% RESISTENCIA PROMEDIO :									108.81	108.81
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.47	0.47
RANGO DE VARIACION :									0.94	0.94



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm]



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales enclavadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeada suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de 101 Modelos de Fractura Tipos

fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

1.75	1.50	1.25	1.00
0.98	0.93	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

fuente: ASTM C30

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resultados de Cilindro Individual	JCHidro&
2.1%	6.6%	7.8%
2.9%	6.0%	9.5%
3.2%	9.0%	10.6%

fuente: ASTM C30

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

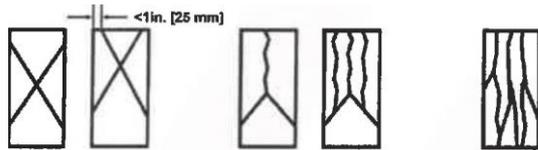
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA-PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR:	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSILICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.0	302.0	18145.8	5	401.09	22.10	225.40
PATRON + 9.0% MICROSILICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.6	305.0	18289.4	5	406.67	22.24	226.74
PATRON + 9.0% MICROSILICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.4	308.0	18241.5	5	404.25	22.16	225.98
DESVIACION ESTANDAR :									0.07	0.67
PROMEDIO (Mpa) :									22.17	226.04
% RESISTENCIA PROMEDIO :									107.64	107.64
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.30	0.30
RANGO DE VARIACION :									0.59	0.59



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].

Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no tienen definido en el otro extremo.

Tipo3
Fisuras verticales en columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de 101 Modelos de Fractura Tipocon

fuentes: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
FIClor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la Interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla

Fuente: ASTM C39

Rango
RNL (diámetro de cilindro individual) / CILINDRO

8 a 12 Pulgadas [150 a 300 mm]				
Condición de Laboratorio	2.4	6.6	7.8	
Condición de Campo	2.9	8.0	9.5	
14 Pulgadas [350 mm]				
Condición de Laboratorio	3.2	9.0	10.6	

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
 TEG. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 D.N.I. 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

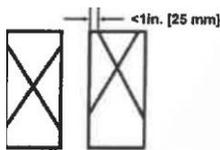
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

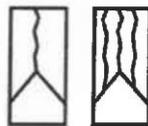
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO Nº:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOCUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO :	23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURHD:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6' x 12'		
f'c de diseño	: fe= 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (kN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	151.1	308.5	17931.6	5	392.62	21.90	223.27
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.6	308.5	18289.4	3	400.08	21.87	223.06
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.5	308.0	18265.4	3	399.03	21.85	222.77
DESVIACION ESTANDAR :									0.02	0.25
PROMEDIO (Mpa) :									21.87	223.04
% RESISTENCIA PROMEDIO :									106.21	106.21
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.11	0.11
RANGO DE VARIACION :									0.23	0.23



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales encochadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeado suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



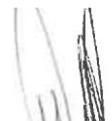
Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Framilla Tipicos

Fuente: ASTM C-171

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/ diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
 TECN. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Prizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

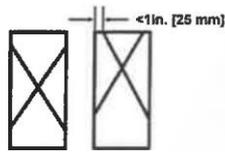
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

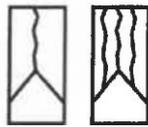
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALO ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: 1		
Presentación	: Concreto endurecido		
Fc da diseño	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
	: fe= 210 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.0	302.0	18145.8	5	393.61	21.69	221.19
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.6	305.0	18289.4	5	395.78	21.64	220.67
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	28	152.4	308.0	18241.5	5	398.09	21.82	222.54
DESVIACION ESTANDAR :									0.09	0.96
PROMEDIO (Mpa) :									21.72	221.47
% RESISTENCIA PROMEDIO :									105.46	105.46
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.44	0.44
RANGO DE VARIACION :									0.04	0.04



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.0D
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuerza: ASTM C39

Cualidad de Variación	Rango Aceptable de Resistencias de Cilindros Individuales		
	2 Cilindros	3 Cilindros	4 Cilindros
11 a 12 Pulgadas [1.50 - 300 mm]			
Condiciones de Laboratorio	24%	6.6%	7.8%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%	9.5%
4 a 1 Pulgada [100 - 200 mm]			
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%	10.1%

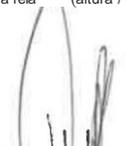
fuerza: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

fuerza: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


 Washington Rodríguez Guzmán
 TSC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02416697




 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Resistencia A Compresión

$$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

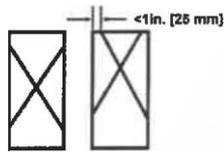
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

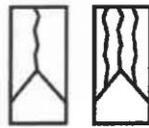
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROS(UCE, JULIACA- PUNO)	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	27/04/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Peso de la muestra	: fe= 280 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
PATRON + 0.0% MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.4	306.5	18241.5	3	364.93	21.10	215.18
PATRON + 0.0% MICROS(UCE)	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	305.4	18265.4	5	381.92	20.91	213.22
PATRON + 0.0%MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.4	306.4	18241.5	5	386.63	21.20	216.13
DESVIACION ESTANDAR :									0.15	1.49
PROMEDIO (Mpa) :									21.07	214.84
%RESISTENCIA PROMEDIO :									76.73	76.73
COEFICIENTE DE YARIACION (%) :									0.69	0.69
RANGO DE YARIACION :									1.36	1.36



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
FISURAS verticales enoolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, se puede distinguir el tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

fuerza: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, canja el esfuerzo obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Fk-1or	0.98	0.90	0.93	0.87

Utilice la Interpolación para determinar los factores de corrección para L/d valores entre los dados en la tabla.



Rol&M1du de dlncro1 IndividuaH
2Cilindros 3 CUMetros

6 a 12Pulgadas [150 a 300 mm]	Condición de Campo	2.4 Jb 2.9%	6.6% 8.0%	7.8% 9.5%
4al Pulgadas (100a200mm)	Condición de Laboratorio	3.2%	9.0%	10.6%

fuerza: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TECNICO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI: 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan M. Frizanco AnUj
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

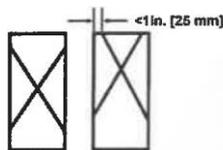
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

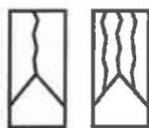
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	27/04/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fecha de diseño	: fe= 280 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.4	305.0	18241.5	3	396.95	21.76	221.90
PATRON + 3.0% MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	305.0	18265.4	3	396.12	21.69	221.15
PATRON + 3.0% MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	305.0	18265.4	3	396.52	21.71	221.37
DESVIACION ESTANCAR :									0.04	0.39
PROMEDIO (Mpa) :									21.72	221.47
% RESISTENCIA PROMEDIO :									79.10	79.10
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.17	0.17
RANGO DE VARIACION :									0.34	0.34



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a trafl de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
RSLUIS verticales encochinadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

GJ

Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.

DO

Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)

D

Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de n apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección pm. L/ D valores entre los dados en la tabla.

fuente: ASTM C39

Rango Aceptable de Resistencia de Cilindros

Diámetro (mm)	Condiciones de Laboratorio	Condiciones de Campo	12 Pulgadas (305 mm)	18 Pulgadas (457 mm)
150	2.4%	2.9%	6.6%	7.8%
100	3.2%	3.9%	9.0%	10.6%

fuente: ASTM C39

FIG. 2.1 E1 qu1 ma da los Modelos de Fractura Tipo C39

fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES :

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/ diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez, i:ábai
TEC. SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO
DNI. 0243 7



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Prizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

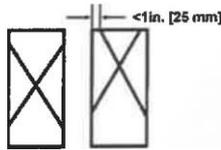
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

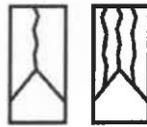
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	27/04/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO:	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: fe= 280 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
PATRON + 6.0% MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.4	308.0	18241.5	5	412.98	22.64	230.86
PATRON + 6.0% MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.4	310.0	18241.5	3	416.48	22.83	232.82
PATRON + 6.0% MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	409.61	22.43	228.68
DESVIACION ESTÁNDAR :									0.20	2.07
PROMEDIO (Mpa) :									22.63	230.7B
% RESISTENCIA PROMEDIO :									82.42	B2.42
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.90	0.90
RANGO DE VARIACION :									1.79	1.79



TipD1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisura a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



TipD2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo



TipD3
Fisuras verticales en columnas a través de ambos extremos, conos o bien formados.



TipD4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir la del tipo 1.



TipD0
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).

TipD5
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


 Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

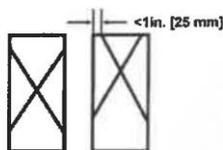
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

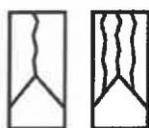
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	27/04/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
f'c de diseño	: f'c = 280 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON +9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	401.83	22.00	224.33
PATRON +9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.3	308.5	18217.5	5	399.63	21.94	223.69
PATRON +9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	403.49	22.09	225.26
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.79
PROMEDIO (Mpa) :									22.01	224.43
% RESISTENCIA PROMEDIO :									80.15	80.15
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.35	0.35
RANGO DE VARIACION :									0.70	0.70



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Asuras verticales encojadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipocosa

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicándolo por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la Interpolación para determinar los factores de corrección para L / O valores entre los dados en la tabla.

fuentes: ASTM C39

Rango de Diámetro (mm)	Rango de Longitud (mm)	
	2 Cilindros	1 Cilindros
1 a 12 Pul (25 a 300 mm)	2.4	2.8
12 a 18 Pul (300 a 450 mm)	2.9	3.5
18 a 24 Pul (450 a 600 mm)	3.2	3.9

fuentes: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/ diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Chazabal
T.E.C. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA
COSYCO
Jefe de Laboratorio de Suelos y Pavimentos
Jorge Frizancio

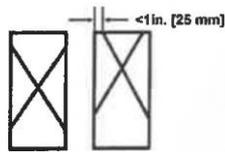
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

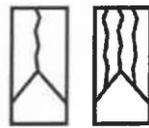
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO:	27/04/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c do diseño	: f _c = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0%MICROSILICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.4	308.0	18241.5	5	391.49	21.46	218.85
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.4	310.0	18241.5	3	392.44	21.51	219.38
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	391.25	21.42	218.43
DESVIACION ESTANDAR:									0.05	0.48
PROMEDIO (Mpa) :									21.47	218.88
% RESISTENCIA PROMEDIO :									78.17	78.17
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.22	0.22
RANGO DE VARIACION :									0.43	0.43



Tipo 1
Conos razonablemente bien tomados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3
Fisuras verticales en columnas a través de ambos extremos, conos no bien formados.

EJ

DO

D

Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir el tipo 1.

Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).

Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modos de Fractura Tipos

fuentes: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.91	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuentes: ASTM C39

Variedad	Factor de Corrección	Factor de Corrección	Factor de Corrección
6-12 Np del (150 x 301 mm)			
Condición de Llave y Dado	2.41	6.6%	7.8%
Condición de Chapa y Dado	2.94	8.0%	9.5%
4-1/2 in (114.3 mm)			
Condición de Llave y Dado	3.00	9.0%	10.6%

fuentes: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura/diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo.

Washington Rodríguez Glazabal
INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP: 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

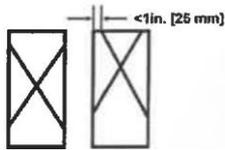
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

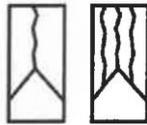
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	27/04/2022
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F ^c de diseño	: fe= 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	386.29	21.15	215.66
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.3	308.5	18217.5	5	384.67	21.12	215.32
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	27/04/2022	7	152.5	308.0	18265.4	3	385.08	21.08	214.98
DESVIACION ESTANDAR :									0.03	0.34
PROMEDIO (Mpa) :									21.12	215.32
% RESISTENCIA PROMEDIO :									76.90	76.90
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.16	0.16
RANGO DE VARIACION :									0.31	0.31



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

1.75	1.5D	1.25	1.00
0.98	D.98	0.93	O.B7

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla.

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de Variación	Rango Aceptable de Resistencia de cilindros Individuales	
	2 Cilindros	3 Cilindros
Ba 12 Pulgada (150 a 300 mm)		
Condición de Laboratorio	2.4%	6.6%
Condición de campo	2.9%	8.0%
4 - 1 Pul 11 1/2 (100 a 280 mm)		
Condición de Laboratorio	3.2%	9.0%

Fuente: ASTM 939

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Álvarez Chazabal
 INGENIERO EN MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTO
 D.N.I. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

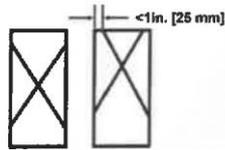
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-2D

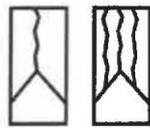
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUÍS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CODIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	04/05/2022
UBICACION DE PROYECTO	: DISIRITO: JULIACA. PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISION	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
PreMntac16n	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
Fc de diseño	: fe= 280 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm2
PAIRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	3	462.17	25.30	258.02
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	461.32	25.26	257.55
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	305.0	18265.4	3	465.43	25.48	259.84
DESVIACION ESTANDAR:									0.12	1.21
PROMEDIO (Mpa) :									25.35	258.47
% RESISTENCIA PROMEDIO :									92.31	92.31
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.47	0.47
RANGO DE VARIACION :									0.89	0.89



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales, columnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.

Tipo5
fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurra comúnmente con cabezales no adheridos).

Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es punteado.

FIG. 2 Esquema de las Modalas de Fractura Tipocaa

fuelle: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizuncho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

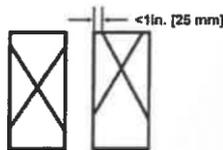
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

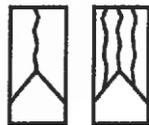
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CODIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	04/05/2022
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISION	: 25/05/2022		
Tipo da muestra	: Concreto endurecido		
Prasantaclón	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	: f _c = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSILICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	475.71	26.04	265.58
PATRON + 3.0% MICROSILICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.0	307.5	18145.8	5	472.25	26.03	265.38
PATRON + 3.0% MICROSILICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.3	307.5	18217.5	5	470.36	25.82	263.28
DESVIACION ESTANDAR :									0.12	1.27
PROMEDIO (Mpa) :									25.96	264.75
% RESISTENCIA PROMEDIO :									94.55	94.55
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.48	0.48
RANGO DE VARIACION :									0.87	0.87



Tipo1
Canos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1,75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar las factores de corrección para 1 / 0 valores entre los dados en la tabla.

fuerza: ASTM C39

Coficiente de Variación	Rango Aceptable de		
	Ru (L. tan) de 2 Cilindros	Ru (L. tan) de 3 Cilindros	Ru (L. tan) de 4 Cilindros
1 a 2 Pulgadas (150 a 300 mm)			
Condiciones de Laboratorio	2.41%	6.6%	7.8%
Condiciones de Campo	2.9%	8.0%	9.5%
4 a 8 Pulgadas (100 a 200 mm)			
Condiciones de Laboratorio	3.2%	9.0%	10.6%

fuerza: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipo 01

fuerza: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación L / ra / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Alcazar
 TECNICO DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02486007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 Juan Manuel Frizán Choquegurre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

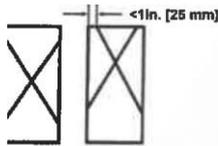
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

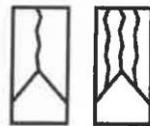
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
CODIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO	: 04/05/2022
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO	: Diurno
FECHA DE EMISION	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
f'c de diseño	: re = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 6.0%MICROSILICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	5	489.05	26.77	273.03
PATRON + 6.0% MICROSILICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	482.23	26.40	269.22
PATRON + 6.0% MICROSILICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	483.84	26.49	270.12
DESVIACION ESTANDAR :									0.20	1.99
PROMEDIO (Mpa) :									26.56	270.79
% RESISTENCIA PROMEDIO :									96.71	96.71
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.73	0.73
RANGO DE VARIACION :									1.41	1.41



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in. [25 mm].



Tipo 2
Colos bien formados en un extremo, fisuras V1 a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpe suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de 101 Modificación de Fractura Tipos

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.88	0.93	0.98	1.00

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuerza: ASTM C39

Coefficiente de Variación	RMgo Aceptable de Resistencia de cilindros individuales	2 Cilindros	3 Cilindros
12.1%	6.6%	7.8%	9.5%
2.4%	6.6%	7.8%	9.5%
2.9%	6.6%	7.8%	9.5%
3.2%	6.6%	7.8%	9.5%

fuerza: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas...

u, ...

Washington D.C.
DNL 436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
VP OS

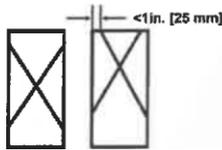
Método de Prueba Estándar para la Resistencia a la Compresión de Probetas Cilíndricas de Hormigón

ASTM C39/C39M-20

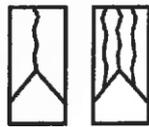
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	REALIZADO PDR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	04/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F ^c da diseño	: f _c = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	153.5	308.0	18505.7	5	486.70	26.30	268.19
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.8	308.5	18337.4	3	478.44	26.09	266.06
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.6	306.5	18289.4	3	480.30	26.26	267.79
DESVIACION ESTANDAR:									0.11	1.13
PROMEDIO (Mpa) :									26.22	267.34
% RESISTENCIA PROMEDIO :									95.48	95.48
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.42	0.42
RANGO DE VARIACION :									0.80	0.80



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en Tipo 1 u otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales enoportunadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de 11 muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.98	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuentes: ASTM C39

	Ran 11 Aceptable	Ran 12	Ran 13
h ₁₂ Pulidas (150 a 300 mm)	2.4%	6.6%	7.8%
Condiciones de laboratorio	2.9%	8.0%	9.5%
h ₁₂ Pulidas (100 a 201 mm)	3.2%	9.0%	10.6%

fuentes: ASTM C39

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipo 1-6

fuentes: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (área / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
TEL. 02416007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizancho Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

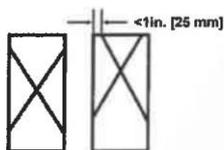
ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	04/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		

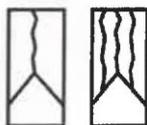
Tipo de muestra	: Concreto endurecido
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"
F'c da diseño	: $f_c = 280$ kg/cm ²

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	308.0	18265.4	5	468.84	25.67	261.74
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	307.5	18265.4	5	472.20	25.85	263.62
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.5	306.5	18265.4	3	467.29	25.58	260.88
DESVIACION ESTANDAR :									0.14	1.40
PROMEDIO (Mpa) :									25.70	262.08
% RESISTENCIA PROMEDIO :									93.60	93.60
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.53	0.53
RANGO DE VARIACION :									1.05	1.05



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm].



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de 101 Modelos de Fractura Tipos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la Tabla.

Fuente: ASTM C39

E1112 Pulgadas [150 a 300 mm]	Coeficiente de Corrección	Rango Aceptable de Resistencia de cilindros Individuales	
		2 Cilindros	3 Cilindros
Condiciones de laboratorio	2.4%	6.6%	7.8%
Condiciones de Campo	2.9%	6.0%	9.5%
E1112 Pulgadas [100 a 200 mm]	3.2%	9.0%	10.6%

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con la relación (L / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
ING. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

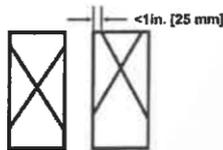
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

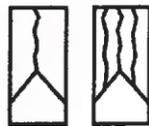
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	04/11/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	: f _c = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	153.5	308.0	18505.7	5	468.05	25.29	257.91
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.8	308.5	18337.4	3	462.13	25.20	256.99
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	04/05/2022	14	152.6	306.5	18289.4	3	463.88	25.36	258.64
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.83
PROMEDIO (Mpa) :									25.29	257.84
% RESISTENCIA PROMEDIO :									92.09	92.09
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.32	0.32
RANGO DE VARIACION :									0.64	0.64



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in [25 mm]



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Rasas verticales encorvadas a través de ambos extremos, conos no bien tonados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir el tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (oculte comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla

fuerza ASTM C39

Codificación de la muestra

Descripción	Codificación	Rango Aceptable de RND	Rango Aceptable de RND
1. Tipo 1 (H0 a I0 mm)			
2. Tipo 2 (H0 a I0 mm)	2.41	6.6	7.8%
3. Tipo 3 (H0 a I0 mm)	29 %	8.0	9.5%
4. Tipo 4 (H0 a I0 mm)			
5. Tipo 5 (H0 a I0 mm)	3.2%	9.0	10.6%

fuerza ASTM C39

FIG. 2 El tipo de fractura de las probetas de tipo 1

fuerza ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (a / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 TEE. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 c.p. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

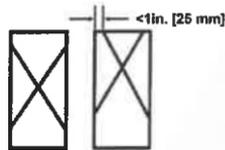
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

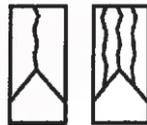
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO Nº:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	18/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: fe= 280 kg/cm2		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.6	308.0	18289.4	5	521.48	28.51	290.75
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	153.7	308.1	18554.0	5	525.00	28.30	288.54
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.4	305.0	18241.5	5	523.02	28.67	292.37
DESVIACION ESTANDAR :									0.19	1.93
PROMEDIO (Mpa) :									28.49	290.55
% RESISTENCIA PROMEDIO :									103.77	103.77
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.66	0.66
RANGO DE VARIACION :									1.32	1.32



Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



Tipo2
Conos bien formados en un extremo, lisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo3
Asuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguirla del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.
6.4%
2.9%
3.2%

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.98	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para LID valores entre los dados en la tabla

fuerza: ASTM C39

Coefficient of Variation
Rango Aceptable de Variación

Rango Aceptable de Variación

11 a 12 Pulgadas (150 a 300 mm)
Cilindros de Laboratorio
Condiciones de campo
418 Pulgadas (100 a 200 mm)
Cilindros de Laboratorio
2 Cilindros 3 Cilindros

Norma: ASIM C39

6.6%	7.8%
8.0%	9.5%
9.0%	10.6%

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Norma: ASIM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas P. Qr el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Chazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jesús Manuel Friancho Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

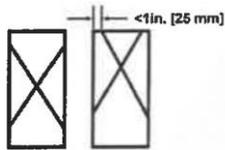
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-2D

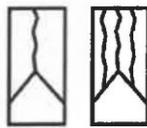
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROS(UCE, JULIACA- PUNO)	REGISTRO Nº:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	18/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F _c de diseño	: f _c = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON +6.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	151.1	308.5	17931.6	5	540.53	30.14	307.38
PATRON +6.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.6	308.5	18289.4	3	546.34	29.87	304.61
PATRON +6.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.5	308,0	18265.4	3	551.24	30.18	307.75
DESVIACION ESTANDAR :									0.17	1.72
PROMEDIO (Mpa) :									30.07	306.58
% RESISTENCIA PROMEDIO :									109.49	109.49
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.56	0.56
RANGO DE VARIACION :									1.02	1.02



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm)



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Asuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpeado suavemente con un martillo para distinguirla del Tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos)



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura tipicos

Fuente: ASTM C39

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, con la el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L / D valores entre los dados en la tabla

Fuente: ASTM C39

Coeficiente de corrección Y ₁	Rango Aceptable de RM (Mda de cilindros)	
	Indicados	Usados
1.00	6.0"	7.8"
1.05	6.0"	9.5"
1.10	6.0"	10.6"

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (altura / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo


Washington Rodríguez Olazabal
 TECNICO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI: 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP: 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

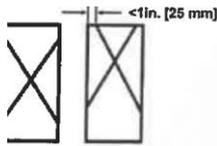
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

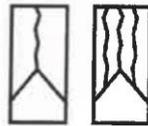
PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOS LUIS	REALIZADO POR	: Laboratorio LH
CODIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO:	18/05/2022
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO	: Diurno
FECHA DE EMISION	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6' x 12'		
F'c de diseño	: f'c = 280 kg/cm ²		

Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.0	302.0	18145.8	5	538.87	29.70	302.82
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.6	305.0	18289.4	5	542.27	29.65	302.34
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.4	308.0	18241.5	5	540.10	29.61	301.92
DESVIACION ESTANDAR :									0.04	0.45
PROMEDIO (Mpa) :									29.65	302.36
% RESISTENCIA PROMEDIO :									107.99	107.99
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.15	0.15
RANGO DE VARIACION :									D.30	0.30



Tipo 1
Conos simétricamente bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 1 in. (25 mm).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cables, como no bien definidos en el otro extremo.



Tipo 3
Asluras verticales en ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo 4
Fracturas diagonales en ambos extremos, golpeadas suavemente con un martillo para distinguirlas del tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre con un momento con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

fuentes: ASTM C-19

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UO	1.75	1.80	1.25	1.00
Factor	0.95	0.90	0.83	0.87

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para 1 / D valores entre los dados en la tabla

Especimen ASTM C39

Coeficiente de corrección	Rango de longitud del cilindro (mm)	Rango de diámetro del cilindro (mm)	Rango de longitud del cilindro (in)	Rango de diámetro del cilindro (in)
1.00	150-380	100-150	6-15	4-6
2.41	150-380	100-150	6-15	4-6
2.9%	150-380	100-150	6-15	4-6
3.2%	150-380	100-150	6-15	4-6
9.0%	150-380	100-150	6-15	4-6
10.6%	150-380	100-150	6-15	4-6

fuentes: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- Muestras elaboradas y curadas por el laboratorio.
- Las muestras cumplen con la relación longitud / diámetro, por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

11

Antonio Rodríguez Olazabal
INGENIERO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Trizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO : INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSILICE, JULIACA- PUNO
 SOLICITANTE : BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS
 CÓDIGO DE PROYECTO : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO
 UBICACIÓN DE PROYECTO : DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO
 FECHA DE EMISIÓN : 25/05/2022

REGISTRO N°: LH22-CERT-141

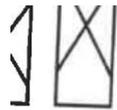
REALIZADO POR : Laboratorio LH

FECHA DE ENSAYO: 18/05/2022
 TURNO : Diurno

Tipo de muestra : Concreto endurecido
 Presentación : Especímenes cilíndricos 6" x 12"
 F'c de diseño : re= 280 kg/cm2

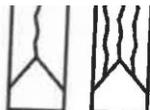
Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIAMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	AREA (mm ²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSILICE	20/04/2022	18/05/2022	26	151.1	308.5	17931.6	5	521.28	29.07	296.44
PATRON + 12.0% MICROSILICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.6	308.5	16289.4	3	528.56	28.9D	294.70
PATRON + 12.0% MICROSILICE	20/04/2022	18/05/2022	26	152.5	308.0	16265.4	3	533.39	29.20	297.78
DESVIACION ESTANDAR :									0.15	1.55
PROMEDIO (Mpa) :									29.06	296.31
% RESISTENCIA PROMEDIO :									105.82	105.82
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.52	0.52
RANGO DE VARIACION :									1.04	1.04



Tipo 1
Conos razonablemente bien formados

Tipo1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisil/as a través de los cabezales de menos de 1 in (25 mm).



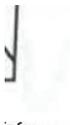
Tipo 2
Conos bien formados en un extremo

Tipo2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales en los cabezales

Tipo3
fisuras verticales en los cabezales a través de ambos extremos, conos no bien formados.



Tipo4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, golpee suavemente con un martillo para distinguir/a del tipo 1.



Tipo5
Fracturas en los lados en las partes superior o inferior (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los Modelos de Fractura Tipicos

Fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

- * Muestras elaboradas y curadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con la relación (L/d) (diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Olazabal
 INGENIERO EN
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNE: 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Manuel Friancho Aguirre
 CIP: 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

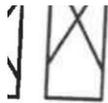
MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE PROBETAS CILÍNDRICAS DE HORMIGÓN

ASTM C39/C39M-20

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°:	LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR :	Laboratorio LH
CÓDIGO DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	FECHA DE ENSAYO :	18/05/2022
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	TURNO :	Diurno
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022		
Tipo de muestra	: Concreto endurecido		
Presentación	: Especímenes cilíndricos 6" x 12"		
F'c de diseño	: f'c = 280 kg/cm2		

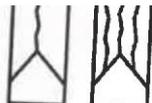
Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	EDAD (días)	DIÁMETRO (mm)	LONGITUD (mm)	ÁREA (mm²)	TIPO DE FALLA	FUERZA MÁXIMA (KN)	ESFUERZO Mpa	ESFUERZO kg/cm²
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.0	302.0	18145.8	5	519.28	28.62	291.81
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.6	305.0	18289.4	5	525.70	28.74	293.10
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	28	152.4	308.0	18241.5	5	524.48	28.75	293.19
DESVIACION ESTANDAR :									0.08	0.77
PROMEDIO (Mpa) :									28.70	292.70
%, RESISTENCIA PROMEDIO :									104.54	104.54
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.26	0.26
RANGO DE VARIACION :									0.47	0.47



Tipo 1
Conos bien formados en un extremo.

Tipo 1
Conos razonablemente bien formados en ambos extremos, fisuras a lo largo de los cabezales de más de 1 in (25 mm).



Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.

Tipo 2
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, como no bien definido en el otro extremo.



Tipo 3
Fisuras verticales eno en ambos extremos, conos no bien formados.

Tipo 3
Fisuras verticales eno en ambos extremos, conos no bien formados.

Si la relación entre la longitud y el diámetro de la muestra es 1.75 o menos, corrija el resultado obtenido en ESFUERZO (Mpa) multiplicando por el factor de corrección apropiado que se muestra en la siguiente tabla:

UD	1.75	1.511	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.95	0.97

Utilice la interpolación para determinar los factores de corrección para L/D valores entre los dados en la tabla.

fuente: ASTM C39



Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, o Pff suavemente con un martillo para distinguir la del Tipo 1.

Tipo 4
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos, o Pff suavemente con un martillo para distinguir la del Tipo 1.



Tipo 5
Fracturas en los dos extremos (parte superior o inferior) (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).

Tipo 5
Fracturas en los dos extremos (parte superior o inferior) (ocurre comúnmente con cabezales no adheridos).



Tipo 6
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.

FIG. 2 Esquema de los tipos de fractura

fuente: ASTM C39

OBSERVACIONES:

** Muestras elaboradas y curadas por el laboratorio

• Las muestras cumplen con la relación (área / diámetro), por lo que no fue necesaria la corrección de esfuerzo

Washington Rodríguez Chazabal
 INGENIERO EN SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI: 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP: 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Resistencia A Flexión

$$f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$$

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 24/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 0.0%MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	19760.48	2.63 MPa	26.87 kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	19882.11	2.65 MPa	27.03 kg/cm ²
PATRON + 0.0%MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	19891.77	2.65MPa	27.05 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :									0.01	0.10
PROMEDIO (Mpa) 1 (kg/cm ²) :									2.65	26.98
% RESISTENCIA PROMEDIO :									102.79	102.79
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.37	0.37
RANGO DE VARIACION :									0.66	0.66

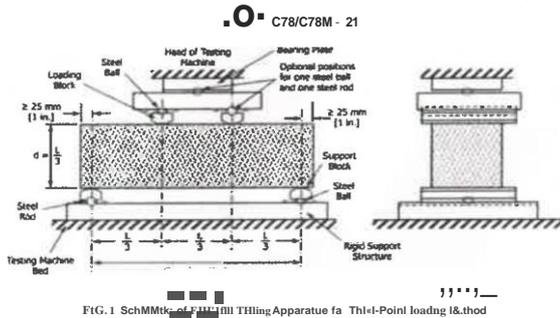


FIG. 1 Schematic of the Testing Apparatus for Third-Point Loading Test

Fuente:ASTMC78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Washington Rodriguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR : Tesistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REVISADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 24/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20641.66	2.76 MPa	26.34 kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20855.17	2.78 MPa	28.36 kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20747.06	2.77 MPa	28.21 kg/cm ²

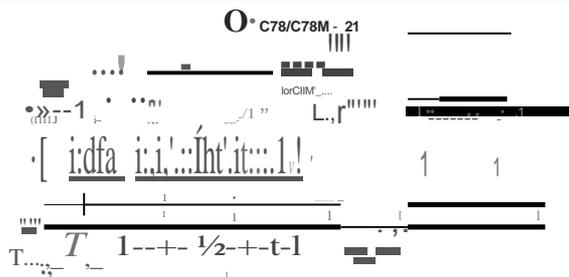


FIG. 1 Schaffhaefer of FHunil TH1'9 App9'ru. fo, Third-Point Loading Method

DESVIACION ESTANDAR:	0.01	0.08
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²):	2.78	28.30
% RESISTENCIA PROMEDIO :	107.81	107.81
COEFICIENTE DE VARIACION (%):	0.28	0.28
RANGO DE VARIACION :	0.52	0.52

Evon/8-ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 42135
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 y PAW IVTOS

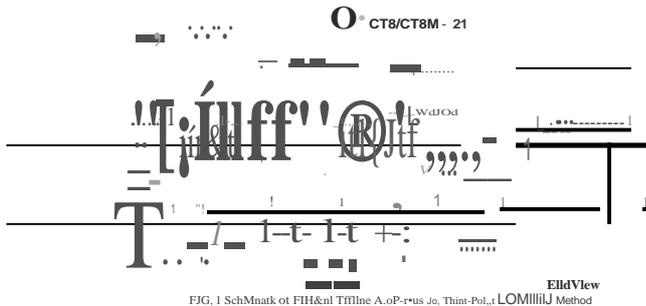
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : resistas REVISADO POR : Testistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 24/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: fe= 175 <u>kg/cm2</u>	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm2)
PATRON + 6.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20469.04	2.73 MPa	27.83 kg/cm2
PATRON + 6.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20627.35	2.75 MPa	28.05 kg/cm2
PATRON + 6.0% MICROSILICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20490.28	2.73 MPa	27.86 kg/cm2
DESVIACION ESTANDAR:									0.01	0.12
PROMEDIO (Mpa) / (kg/cm2) :									2.74	27.91
% RESISTENCIA PROMEDIO :									106.33	106.33
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.42	0.42
RANGO DE VARIACION :									0.77	0.77



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007




Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
Y PAVIMENTOS

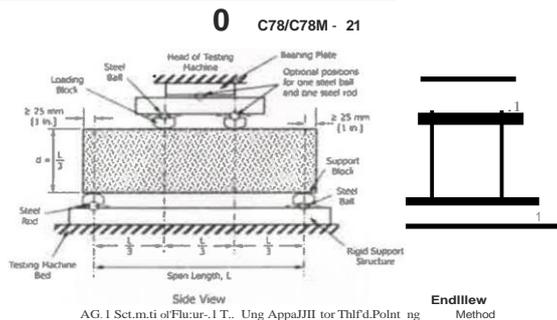
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RIGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : resistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 24/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

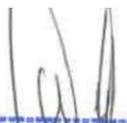
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (NI)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20461.32	2.73 MPa	27.82 kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20357.06	2.71 MPa	27.68 kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20469.04	2.73 MPa	27.83 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :									0.01	0.09
PROMEDIO (Mpa) 1 (kg/cm ²) :									2.72	27.78
% RESISTENCIA PROMEDIO :									105.81	105.81
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.31	0.31
RANGO DE VARIACION :									0.55	0.55



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Nazibal
 INGENIERO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizoncho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

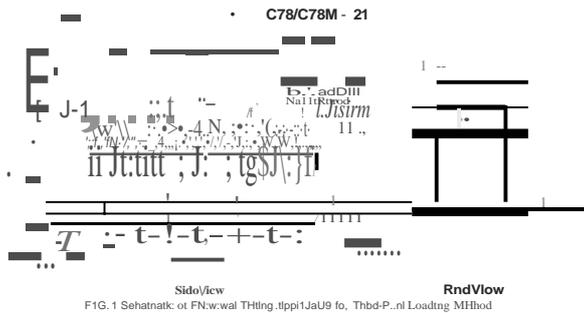
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REVISADO POR : Tesistas
FECHA DE EMISIÓN	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 24/05/2022
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO : Diurno
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: f'c = 175 kg/cm ²	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Thrd-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	19972.85	2.66 MPa	27.16 kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	19932.31	2.66 MPa	27.10 kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	20065.53	2.68 MPa	27.28 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR:									0.01	0.09
PROMEDIO (Mpa) 1 (kg/cm ²) :									2.67	27.18
% RESISTENCIA PROMEDIO :									103.54	103.54
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.34	0.34
RANGO DE VARIACION :									0.67	0.67



Fuente-ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodríguez Olazabal
 INGENIERO EN TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizancho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

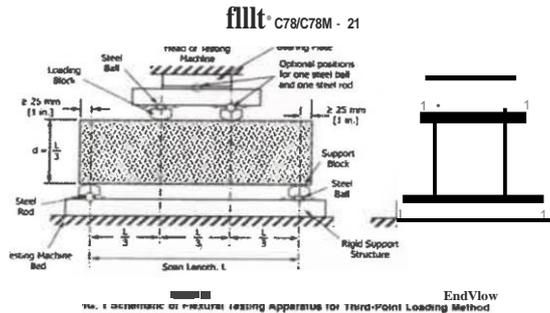
PRUEBA ESTANDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR : Tesisistas
	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REVISADO POR : Tesisistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 24/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

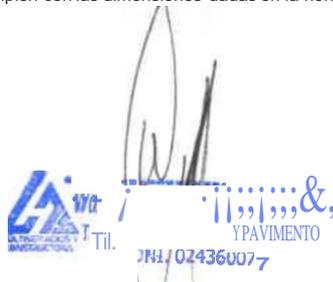
IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 15.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	19563.55	2.61 MPa	26.60 kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	19644.64	2.62 MPa	26.71 kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSIÍLICE	26/04/2022	24/05/2022	TERCIO CENTRAL	26	150	150	450	19579.00	2.61 MPa	26.62 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR:									0.01	0.06
PROMEDIO (Mpa) 1 (kg/cm²) :									2.61	26.64
% RESISTENCIA PROMEDIO :									101.50	101.50
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.22	0.22
RANGO DE VARIACION :									0.41	0.41



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo





CERTIFICADOS DE CALIDAD

Resistencia A Flexión

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

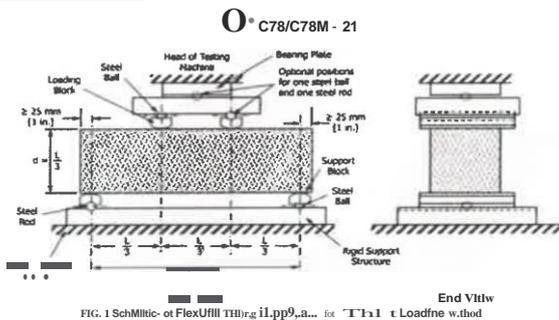
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO- RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : resistas
UBICACIÓN DE PRYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Thlrd-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23911.82	3.19MPa	32.51 kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24016.08	3.20 MPa	32.65 kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24090.22	3.21 MPa	32.75 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :									0.01	0.12
PROMEDIO (Mpa) I (kg/cm ²) :									3.20	32.64
% RESISTENCIA PROMEDIO :									103.62	103.62
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.37	0.37
RANGO DE VARIACION :									0.74	0.74



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES;

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Washington Rodriguez Chazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

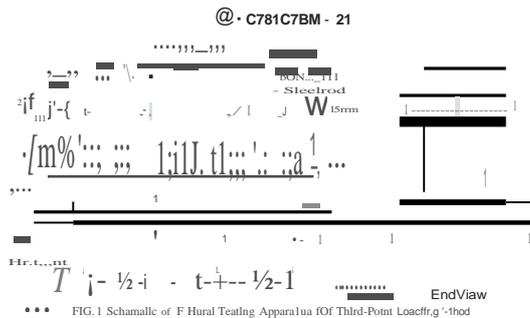
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	25125.83	3.35 MPa	34.16 kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	25095.71	3.35 MPa	34.12 kg/cm ²
PATRON + 3.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	25195.34	3.36 MPa	34.26 kg/cm ²



DESVIACION ESTANDAR :	0.01	0.07
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²) :	3.35	34.18
% RESISTENCIA PROMEDIO :	108.51	108.51
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :	0.20	0.20
RANGO DE VARIACION :	0.40	0.40

Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Juan Manuel Frizanco Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 6.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24870.98	3.32 MPa	33.82 kg/cm ²
PATRON + 6.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24817.70	3.31 MPa	33.74 kg/cm ²
PATRON + 6.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24870.98	3.32 MPa	33.82 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :									0.00	0.04
PROMEDIO (Mpa) / (kg/cm ²) :									3.31	33.79
% RESISTENCIA PROMEDIO :									107.27	107.27
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.12	0.12
RANGO DE VARIACION :									0.21	0.21

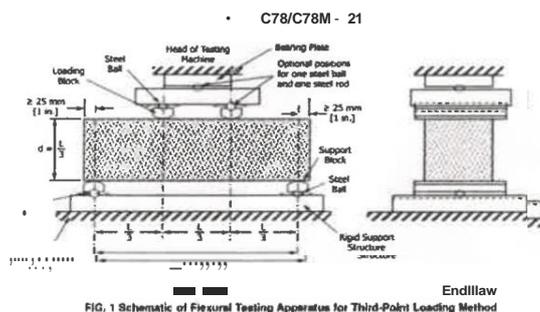


FIG. 1 Schematic of Flexural Testing Apparatus for Third-Point Loading Method

Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Washington R. Rodriguez Olazabal
 TEG. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




Juan Manuel
 JEFE DE LISO
 O-DE SUELOS
 V PAVIMENTOS

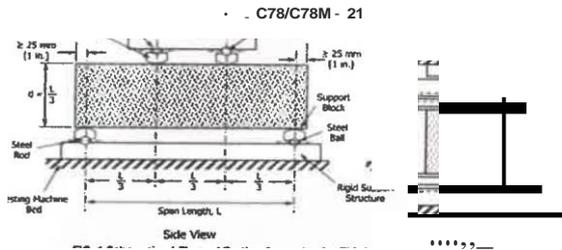
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO Nº: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOUUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24676,37	3.29MPa	33.55 kg/cm ²
PATRON + 9.0%MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24785,26	3.30 MPa	33.70 kg/cm ²
PATRON + 9.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24736.61	3.30 MPa	33.63 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR:									0.01	0.07
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²):									3.30	33.63
% RESISTENCIA PROMEDIO :									106.75	106.75
COEFICIENTE DE VARIACION (%):									0.22	0.22
RANGO DE VARIACION :									0.44	0.44



AG. 1 of FHUnit THU" II u. ICM Third-Point Loadfic, u/hod

fente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Washington Rodriguez Olazabal
 JEFE DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizoncho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

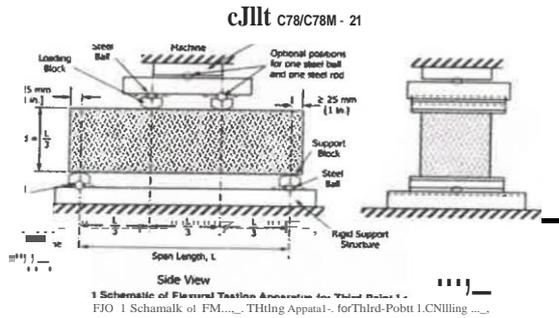
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : resistas REVISADO POR : Tesislas
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24321.90	3.24MPa	33.07 kg/cm ²
PATRON + 12.0%MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24122.65	3.22MPa	32.80 kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24321.90	3.24 MPa	33.07 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :									0.02	0.16
PROMEDIO (Mpa) f (kg/cm ²) :									3.23	32.98
% RESISTENCIA PROMEDIO :									104.69	104.69
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.47	0.47
RANGO DE VARIACION :									0.82	0.82



Fuente:ASTMC78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodríguez Olazabal
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DNI. 02485007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel Frizancho Aguirre
CIP. 45130
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

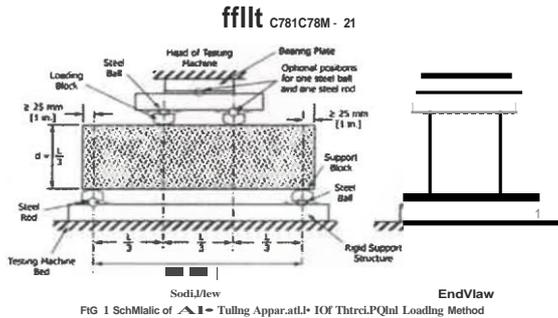
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 23/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24090.22	3.21 MPa	32.75 kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	23867.80	3.18 MPa	32.45 kg/cm ²
PATRON + 15.0% MICROSÍLICE	25/04/2022	23/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	24074.00	3.21 MPa	32.73 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :									0.02	0.17
PROMEDIO (Mpa) 1 (kg/cm ²) :									3.20	32.65
% RESISTENCIA PROMEDIO :									103.64	103.64
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.52	0.52
RANGO DE VARIACION :									0.93	0.93



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- * Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Washington Rodriguez Olazabal
 MEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIDAD

Resistencia A Flexión

$$f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$$

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Testistas REVISADO POR : Testistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 18/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F ^c de diseño	: f _c = 280 kg/cm ²	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	31960.00	4.26 MPa	43.45 kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	31870.00	4.25MPa	43.33 kg/cm ²
PATRON + 0.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	32040.00	4.27MPa	43.56 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR:									0.01	0.12
PROMEDIO (Mpa) 1 (kg/cm ²):									4.26	43.45
% RESISTENCIA PROMEDIO :									103.45	103.45
COEFICIENTE DE VARIACION (%):									0.27	0.27
RANGO DE VARIACION :									0.53	0.53



FIG. 1 Schematic of Third-Point Loading Apparatus for Third-Point Loading Method

Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Washington Rodriguez Olazabel
TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
DRI. 02436007




MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Juan Manuel F. Winch A.
c1P. -TSUO. guure
JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
Y PAVIMENTOS

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : resistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 18/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: f'c = 280 kg/cm ²	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MÓDULO DE ROTURA (Mpa)	MÓDULO DE ROTURA (kg/cm ²)	
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	34150.00	4.55 MPa	46.43 kg/cm ²	
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	33950.00	4.53 MPa	46.16 kg/cm ²	
PATRON + 3.0% MICROSIÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	33780.00	4.50 MPa	45.93 kg/cm ²	
									DESVIACION ESTANDAR :	0.02	0.25
									PROMEDIO (Mpa) 1 (kg/cm ²) :	4.53	46.17
									% RESISTENCIA PROMEDIO :	109.94	109.94
									COEFICIENTE DE VARIACION (%) :	0.55	0.55
									RANGO DE VARIACION :	1.09	1.09

IndView
 AG-1 Software of Flurwi Testing Apparatu. In. The HEMicNfr LOMNn Method

fuentes: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


Washington Rodriguez Glazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 D.N.L. 02436007




Juan Manuel Friznacho Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO • RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIÍLICE, JULIACA- PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS	REALIZADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REVISADO POR : resistas
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	FECHA DE ENSAYO : 18/05/2022
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	TURNO : Diurno
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: f'c = 280 kg/cm ²	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Thrd-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 6.0% MICROSIÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	33860.00	4.51 MPa	46.04 kg/cm ²
PATRON + 6.0% MICROSIÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	33950.00	4.53 MPa	46.16 kg/cm ²
PATRON + 6.0% MICROSIÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	33780.00	4.50 MPa	45.93 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR:									0.01	0.12
PROMEDIO (Mpa) (kg/cm²):									4.52	46.04
% RESISTENCIA PROMEDIO :									109.62	109.62
COEFICIENTE DE YARIACION (%) :									0.25	0.25
RANGD DE YARIACION :									0.50	0.50

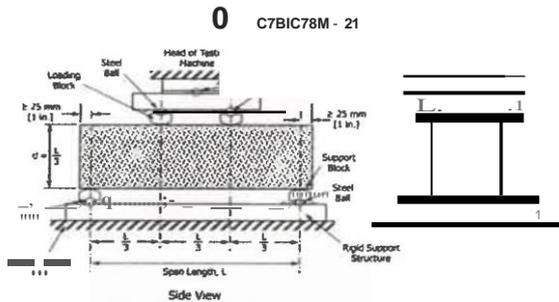


FIG. 1 SchiMwóic al fla11w.t TfifilQ Appa.,tu. iOR LNdng Method

Fuente: ASIM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo


 Washington Rodríguez Olazabal
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007




 Manuel Prizanco Aguirre
 CIP. 45130
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSIlice, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Testistas REVISADO POR : Testistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO : 18/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: $f_c = 280 \text{ kg/cm}^2$	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)	
PATRON + 9.0% MICROSIlice	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	33240.00	4.43 MPa	45.19 kg/cm ²	
PATRON + 9.0% MICROSIlice	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	33100.00	4.41 MPa	45.00 kg/cm ²	
PATRON + 9.0% MICROSIlice	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	32980.00	4.40 MPa	44.84 kg/cm ²	
Cfilt C78/C78M - 21									DESVIACION ESTANDAR:	0.02	0.18
									PROMEDIO (Mpa) (kg/cm ²):	4.41	45.01
									% RESISTENCIA PROMEDIO :	107.17	107.17
									COEFICIENTE DE VARIACION (%):	0.39	0.39
									RANGO DE VARIACION :	0.79	0.79

FIG. 1 SchMnatk: of F. 11 THTi*9 Appar1thM1 lot Tllid-Potnl. --dino Method

fuiute-ASTMC7B

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

JIAU
SUIWIS, CONCIETO Y PAVIACHO
ONI, 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
 Juan Manuel Frizanco Aguirre
 CIP. 45138
 JEFE DE LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOUUEMAMANI, JOSÉ LUIS BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesisistas REVISADO POR : Tesisistas
UBICACION DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 18/05/2022
FECHA DE EMISION	: 25/05/2022	TURNO : Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F'c de diseño	: f'c = 280 kg/cm ²	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	32680.00	4.36 MPa	44.43 kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	32570.00	4.34 MPa	44.28 kg/cm ²
PATRON + 12.0% MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	32980.00	4.40 MPa	44.84 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :									0.03	0.29
PROMEDIO (Mpa) 1 (kg/cm ²) :									4.37	44.52
% RESISTENCIA PROMEDIO :									106.00	106.00
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.65	0.65
RANGO DE VARIACION :									1.25	1.25



FIG. 1 Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C.
 Jefe de Laboratorio
 Juan Manuel Aguilar
 CIP. 13130
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS



Washington Rodriguez Olazabal
 DNI. 02436007

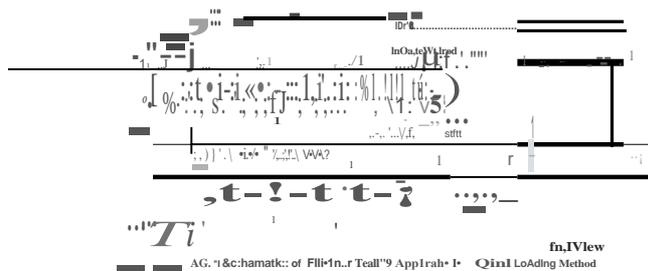
PRUEBA ESTÁNDAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL MÓDULO DE ROTURA DEL CONCRETO - RESISTENCIA A FLEXIÓN

ASTM C78/C78M-21

PROYECTO	: INFLUENCIA EN LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS PARA MEJORAR EL CONCRETO PARA PAVIMENTO RÍGIDO ADICIONANDO MICROSÍLICE, JULIACA - PUNO	REGISTRO N°: LH22-CERT-141
SOLICITANTE	: BACH. CAJAVILCA CHOQUEMAMANI, JOSÉ LUIS : BACH. CALDERÓN MAMANI, RONALD ALONSO	REALIZADO POR : Tesistas REVISADO POR : Tesistas
UBICACIÓN DE PROYECTO	: DISTRITO: JULIACA, PROVINCIA: SAN ROMAN, DEPARTAMENTO: PUNO	FECHA DE ENSAYO: 18/05/2022
FECHA DE EMISIÓN	: 25/05/2022	TURNO: Diurno
Tipo de muestra	: Concreto endurecido	
Presentación	: Prismas de concreto endurecido	
F _c de diseño	: re = 280 kg/cm ²	

Standard Test Method for Flexural Strength of Concrete (Using Simple Beam with Third-Point Loading)

IDENTIFICACIÓN	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	UBICACIÓN DE FALLA	EDAD	ANCHO (mm)	PROF. (mm)	LONGITUD (mm)	FUERZA MÁXIMA (N)	MODULO DE ROTURA (Mpa)	MODULO DE ROTURA (kg/cm ²)
PATRON + 15.0%MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	31520.00	4.20MPa	42.86 kg/cm ²
PATRON + 15.0%MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	32020.00	4.27MPa	43.54 kg/cm ²
PATRON + 15.0%MICROSÍLICE	20/04/2022	18/05/2022	TERCIO CENTRAL	28	150	150	450	31980.00	4.26MPa	43.48 kg/cm ²
DESVIACION ESTANDAR :									0.04	0.38
PROMEDIO (Mpa) 1(kg/cm ²) :									4.25	43.29
% RESISTENCIA PROMEDIO :									103.07	103.07
COEFICIENTE DE VARIACION (%) :									0.87	0.87
RANGO DE VARIACION :									1.57	1.57



Fuente: ASTM C78

OBSERVACIONES:

- Muestras provistas e identificadas por el solicitante
- Las muestras cumplen con las dimensiones dadas en la norma de ensayo

Washington Rodriguez Olazabal
 INGENIERO EN
 TEC. SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO
 DNI. 02436007



MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Manuel Pizarro Aguirre
 CIP. 45130
 INGENIERO EN
 LABORATORIO DE SUELOS
 Y PAVIMENTOS

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 300 - 2021***Área de Metrología
Laboratorio de Masa*

Página 1 de 4

1. Expediente	210373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los
2. Solicitante	MULTISERVICIOS y CONSTRUCTORA LH S.A.C	patrones nacionales e internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. 826 Lote 7B Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO	Internacional de Unidades (SI).
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Capacidad Máxima	6200g	
División de escala (d)	0,1 g	
Div. de verificación (e)	0,1 g	
Clase de exactitud	11	METROLOGIA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
Marca	OHAUS	
Modelo	SJX6201/E	
Número de Serie	B835336209	
Capacidad mínima	5g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NOINDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
5. Fecha de Calibración	2021-07-09	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-07-10

Firmado digitalmente por

Eleazar Cesar Chavez

Raraz

Fecha: 2021.07.11

23:31:33 -05'00'

**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Telf: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971439272 /971439 282

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 300 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-001 2da Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase 11" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jr. Honduras Mz. B26 Lote 7B Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
1 Temperatura (°C)	18,0	19,5
1 Humedad Relativa (%)	59	63

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2020
PESAS (Clase de exactitud F1) DM- INACAL IP-214-2020	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2194-2020
PESAS (Clase de exactitud M1) DM- INACAL: SGM-A-1974-2020	Pesas (exactitud M2)	SGM-A-2362-2020
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC: SGM-A-1972-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2143-2020
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC: SGM-A-1973-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2144-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALBRADO**.

Metrología & Técnicas S.A.C.

Av. San Diego tk Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Tel: (511) 540-()642

Cel.: (511) 971439272 /971439 282

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 300 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

1	AJUSTE DE CERO	1	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	1	NOTIENE	1
1	OSCILACIÓN LIBRE	1	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	1	NOTIENE	1
				NIVELACIÓN	TIENE				

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición nNº	Carga L1 = 3000,0 g			Carga L2 = 6000,0 g			
	1 (g)	II.L (mg)	E (mg)	1 (g)	II.L (mg)	E (mg)	
1	3000	50	0	6000	50	0	
2	3000	50	0	6000	50	0	
3	3001	60	90	6001	60	90	
4	3000	50	0	6000	50	0	
5	3000	50	0	6000	50	0	
6	3000	50	0	6001	60	90	
7	3001	60	90	6000	50	0	
8	3000	50	0	6000	50	0	
9	3000	50	0	6000	50	0	
10	3000	50	0	6001	60	90	
Diferencia Máxima			90	Diferencia Máxima			90
Error Máximo Permisible			±300	Error Máximo Permisible			±300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	1 (g)	II.L (mg)	Eo(mg)	Carga (L)	1 (g)	II.L(mg)	E (mg)	Ec(mg)
1	1,0 g	1,0	50	0	2 000,0 g	2000	50	0	0
2		1,0	50	0		2000	50	0	0
3		1,0	50	0		2000	50	0	0
4		1,0	50	0		2000	50	0	0
5		1,0	50	0		2000	50	0	0
Error máximo permisible								±200	

* Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 300 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	16,0 °C	16,5 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				±e.m.p (mg)**
	1 (g)	.ti.L (mg)	E(mg)	Ec(mg)	1 (g)	li.L {mg}	E (mg)	Ec {mg}	
1,0	1,0	50	0	0	1 (g)	li.L {mg}	E (mg)	Ec {mg}	
5,0	5,0	50	0	0	5,0	50	0	0	100
10,0	10,0	50	0	0	10,0	50	0	0	100
20,0	20,0	50	0	0	20,0	50	0	0	100
50,0	50,0	50	0	0	50,0	50	0	0	100
100,0	100,0	50	0	0	100,0	50	0	0	100
1 000,0	1 000,0	50	0	0	1 000,0	50	0	0	200
2 000,0	2 000,0	50	0	0	2 000,0	50	0	0	200
4000,0	4 000,0	50	0	0	4000,0	50	0	0	300
5000,0	5000,0	50	0	0	5 000,0	50	0	0	300
6200,0	6200,0	50	0	0	6 200,0	50	0	0	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

LIL: Carga adicional.
E: Error encontrado

Eo: Error en cero.
Ee: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA

R CORREGIDA : $R + 0,00000494 \times R$

INCERTIDUMBRE

$U = 2 \times \sqrt{0,004509^2 + 0,0000000092 \times R^2}$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 299 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Masa

Página 1 de 4

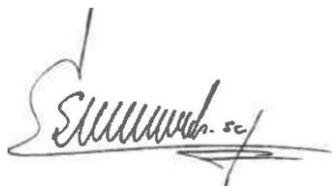
1. Expediente	210373	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. AJ solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. B26 Lote 78 Urb. Taparachi 1 Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO	METROLOGÍA & TÉCNICAS S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Capacidad Máxima	30 000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
División de escala (d)	1g	
Div. de verificación (e)	10 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8339530197	
Capacidad mínima	20g	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH	
5. Fecha de Calibración	2021-07-09	

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-07-10

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.07.10 11:37:57
-05'00'**Metrología & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz. FI lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Telf: (511) 540-0642

Cel.: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com

metrologia@metrologiatecnicas.com

www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LM - 299 - 2021**

Área de Metrología

Laboratorio de Masa

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó mediante el método de comparación directa, según el PC-001 1ra Edición, 2019:
•Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase 1111" del INACAL-DM.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Jr. Honduras Mz. 826 Lote 78 Urb. Taparachi I Sector, San Ramon - Juliaca - PUNO

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
1 Temperatura (°C)	16,0	16,5
1 Humedad Relativa (%)	58	60

9. Patrones de referencia

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

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESAS (Clase de exactitud E1) DM - INACAL LM-075-2020	Pesa (exactitud E2)	LM-C-257-2020
PESAS (Clase de exactitud F1) DM - INACAL IP-214-2020	Pesas (exactitud M1)	SGM-A-2194-2020
PESAS (Clase de exactitud M1) DM- INACAL: SGM-A-1974-2020	Pesas (exactitud M2)	SGM-A-2362-2020
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC: SGM-A-1972-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2143-2020
PESA (Clase de exactitud M1) SG NORTEC: SGM-A-1973-2020	Pesa (exactitud M2)	SGM-A-2144-2020

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 299 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Masa

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

1	AJUSTE DE CERO	1	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	1	NO TIENE	1
1	OSCILACIÓN LIBRE	1	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	1	NOTIENE	1
				NIVELACIÓN	TIENE				

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura $\frac{\text{Inicial}}{16\text{ }^{\circ}\text{C}} \quad \frac{\text{Final}}{16.3\text{ }^{\circ}\text{C}}$

Medición Nº	Carga L1 = 15 000,0 g			Carga L2 = 30 000,0 g			
	1(g)	AL(g)	E (g)	1(g)	AL(g)	E (g)	
1	15000	0,6	-0,1	30000	0,8	-0,3	
2	15000	0,4	0,1	30000	0,6	-0,1	
3	15000	0,2	0,3	30000	0,7	-0,2	
4	15 000	0,3	0,2	30000	0,7	-0,2	
5	15 000	0,3	0,2	30000	0,6	-0,1	
6	15000	0,4	0,1	30000	0,6	-0,1	
7	15000	0,4	0,1	30000	0,7	-0,2	
8	15 000	0,5	0,0	30000	0,8	-0,3	
9	15 000	0,5	0,0	30000	0,6	-0,1	
10	15000	0,4	0,1	30000	0,7	-0,2	
Diferencia Máxima			0,4	Diferencia Máxima			0,2
Error Máximo Permissible			$\pm 20,0$	Error Máximo Permissible			$\pm 30,0$

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

Posición de las cargas $\frac{\text{Inicial}}{16\text{ }^{\circ}\text{C}} \quad \frac{\text{Final}}{16.5\text{ }^{\circ}\text{C}}$

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima	1 (g)	AL (g)	Eo (g)	Carga (L)	1(g)	AL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10,0 g	10	0,6	-0,1	10 000,0 g	10000	0,6	-0,1	0,0
2		10	0,6	-0,1		10 001	0,8	0,7	0,8
3		10	0,6	-0,1		9999	0,3	-0,8	-0,7
4		10	0,6	-0,1		10 000	0,5	0,0	0,1
5		10	0,6	-0,1		10000	0,4	0,1	0,2
Error máximo permisible								$\pm 20,0$	

• Valor entre 0 y 10e

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT - LM - 299 - 2021

Área de Metrología

Laboratorio de Masa

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	16,3 °C	16,5 °C

Carga L (g)	CARGA CRECIENTE				CARGA DECRECIENTE				±e.m.p (g)***
	I(g)	AI (g)	E (g)	Ec(g)	I (g)	AI(g)	E (g)	Ec(g)	
10,0	10	0,8	-0,3						
20,0	20	0,8	-0,3	0,0	20	0,5	0,0	0,3	10,0
100,0	100	0,7	-0,2	0,1	100	0,5	0,0	0,3	10,0
500,0	500	0,7	-0,2	0,1	500	0,5	0,0	0,3	10,0
1 000,0	1 000	0,6	-0,1	0,2	1 000	0,4	0,1	0,4	10,0
5 000,1	5000	0,6	-0,2	0,1	5000	0,4	0,0	0,3	10,0
10 000,2	10 000	0,5	-0,2	0,1	10 001	0,8	0,5	0,8	20,0
15 000,3	15 000	0,4	-0,2	0,1	15 001	0,8	0,4	0,7	20,0
20000,4	20000	0,4	-0,3	0,0	20001	0,9	0,2	0,5	20,0
25000,5	25000	0,4	-0,4	-0,1	25001	0,8	0,2	0,5	30,0
30 000,6	30000	0,3	-0,4	-0,1	30000	0,3	-0,4	-0,1	30,0

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

.I.JL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
Ee: Error corregido.

LECTURA CORREGIDA

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 1,48 \times 10^{-1} \times R$$

INCERTIDUMBRE

$$U = 2 \times \sqrt{2,21 \times 10^{-1} \times 9^2 + 8,49 \times 10^{-10} \times R^2}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre U reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

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

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2021*Área de Metrología**Laboratorio de Temperatura*

Página 1 de 6

1. Expediente	210373
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH S.A.C
3. Dirección	Jr. Honduras Mz. B26 lote 7B Urb. Taparachi I Sector, San Ramon Juliaca - PUNO
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	De 0 °C a 300 °C
Marca	A&A INSTRUMENTS
Modelo	STHX-1A
Número de Serie	190548
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Ubicación	LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición 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 la ejecución de una recalibración, la cual **está** en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración **2021-07-09**

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2021-07-10

Firmado digitalmente por
Eleazar Cesar Chavez Raraz
Fecha: 2021.07.10 11:43:53
-05'00'

**Metrología, & Técnicas S.A.C.**

Av. San Diego de Alcalá Mz. F1 lote 24 Urb. San Diego, SMP, LIMA

Telf: (511) 540-0642

Cel: (511) 971 439 272 / 971 439 282

ventas@metrologiatecnicas.com
metrologia@metrologiatecnicas.com
www.metrologiatecnicas.com

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT -115 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 6

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa de acuerdo al PC-018 "Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con Aire como Medio Ténostático", 2da edición, publicado por el SNM-INDECOPI, 2009.

7. Lugar de calibración

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETO Y ASFALTO MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH
Calle Santa Luisa 106, Ate - Lima - LIMA

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
1 Temperatura	16,5 °C	11,1 °C
1 Humedad Relativa	55%	56%

El tiempo de calentamiento y estabilización del equipo fue de 120 minutos.

El controlador se seteo en 110 ° C

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
Dirección de Metrología INACAL LT - 091 - 2019	TERMÓMETRO DE INDICACIÓN DIGITAL CON 12 CANALES	LT- 0083- 2021
Fluke Corporation C0721069		

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT- LT-115 - 2021

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 6

11. Resultados de Medición

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Ttemp< (min)	Tenn6me1ro del equipo ("C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICION (°C)										Tpn,m (°C)	mb"Tr
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110,0	106,2	109,6	108,8	107,2	108,6	110,7	113,9	111,3	108,5	108,6	109,3	7,6
02	110,0	106,2	109,7	109,0	107,4	108,8	110,6	114,0	111,4	108,4	108,7	109,4	7,7
04	110,0	106,0	109,9	109,0	107,5	108,9	110,5	114,0	111,5	108,3	108,7	109,4	7,9
06	110,0	106,1	109,7	108,9	107,4	108,8	110,5	114,1	111,4	108,2	108,7	109,4	7,9
08	110,0	106,2	109,8	109,1	107,6	108,9	110,6	114,4	111,4	108,4	108,6	109,5	8,1
10	110,0	106,1	109,9	108,9	107,5	108,8	110,7	114,4	111,4	108,3	108,6	109,5	8,2
12	110,0	106,0	109,7	108,9	107,6	108,7	110,8	114,5	111,4	108,3	108,5	109,4	8,4
14	110,0	106,1	109,8	109,0	107,6	108,9	110,8	114,3	111,5	108,3	108,5	109,5	8,1
16	110,0	106,2	109,8	108,9	107,5	108,8	110,6	114,3	111,4	108,1	108,4	109,4	8,0
18	110,0	106,1	109,8	109,0	107,5	108,9	110,8	114,4	111,5	108,2	108,5	109,5	8,2
20	110,0	106,1	109,7	108,9	107,5	108,7	110,6	114,2	111,4	108,1	108,6	109,4	8,0
22	110,0	106,1	109,6	108,9	107,5	108,8	110,5	114,2	111,5	108,2	108,5	109,4	8,0
24	110,0	106,3	109,7	109,0	107,6	108,8	110,7	114,3	111,3	108,3	108,6	109,5	7,9
26	109,9	106,2	109,7	108,9	107,5	108,7	110,6	114,2	111,4	108,3	108,5	109,4	7,9
28	110,0	106,1	109,6	109,0	107,4	108,7	110,7	114,1	111,3	108,2	108,4	109,3	7,9
30	110,0	106,2	109,6	109,0	107,4	108,7	110,7	114,1	111,3	108,2	108,5	109,4	7,8
32	110,0	106,0	109,8	109,0	107,5	108,7	110,7	114,1	111,3	108,3	108,6	109,4	8,0
34	110,0	105,9	110,0	108,9	107,4	108,8	110,6	114,2	111,3	108,1	108,5	109,4	8,2
36	110,0	106,1	109,8	109,0	107,6	108,7	110,5	114,3	111,4	108,1	108,6	109,4	8,1
38	110,0	106,0	109,9	109,0	107,5	108,8	110,6	114,2	111,3	108,1	108,6	109,4	8,1
40	110,0	106,1	109,8	108,9	107,5	108,8	110,6	114,3	111,4	108,2	108,6	109,4	8,1
42	110,0	106,1	109,8	109,0	107,4	108,7	110,5	114,2	111,3	108,1	108,6	109,4	8,0
44	110,0	106,2	109,7	108,9	107,5	108,7	110,6	114,1	111,3	108,2	108,5	109,4	7,8
46	110,0	106,1	109,8	109,0	107,6	108,7	110,5	114,2	111,4	108,1	108,4	109,4	8,0
48	110,0	106,1	109,7	108,9	107,6	108,7	110,6	114,3	111,2	108,1	108,3	109,3	8,1
50	110,0	106,1	109,7	108,8	107,5	108,7	110,5	114,2	111,3	108,1	108,2	109,3	8,0
52	110,0	106,2	109,8	109,0	107,6	108,8	110,6	114,3	111,4	108,1	108,3	109,4	8,0
54	110,0	106,1	109,6	108,9	107,5	108,6	110,7	114,2	111,3	108,2	108,4	109,3	8,0
56	110,0	106,1	109,6	108,8	107,5	108,6	110,6	114,2	111,4	108,1	108,5	109,3	8,0
58	110,0	106,1	109,6	108,8	107,5	108,5	110,6	114,2	111,4	108,1	108,4	109,3	8,0
60	110,1	106,1	109,6	108,8	107,5	108,6	110,5	114,1	111,3	108,1	108,5	109,3	7,9
.PRm	110,0	106,1	109,7	108,9	107,5	108,8	110,6	114,2	111,3	108,2	108,5	109,4	
í.MA)	110,1	106,3	110,0	109,1	107,6	108,9	110,8	114,5	111,5	108,5	108,7		
T.MIN	109,9	105,9	109,6	108,8	107,2	108,5	110,5	113,9	111,2	108,1	108,2		
DTT	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,6	0,3	0,4	0,5		

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2021*Área de Metrología**Laboratorio de Temperatura*

Página 4 de 6

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	114,5	0,2
Mínima Temperatura Medida	105,9	0,2
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0,6	0,1
Desviación de Temperatura en el Espacio	8,0	0,1
Estabilidad Medida (±)	0,3	0,04
Uniformidad Medida	8,4	0,1

T.PROM	Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T _{prom}	Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX	Temperatura máxima.
T.MIN	Temperatura mínima.
DTT	Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "**desviación de temperatura en el tiempo**" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "**desviación de temperatura en el espacio**" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0,03 °C

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

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

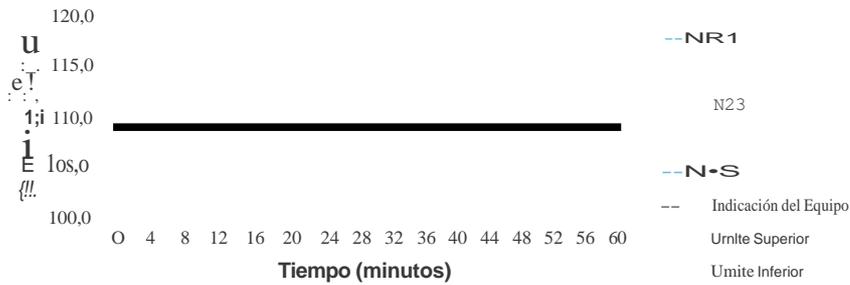
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN MT-LT-115-2021

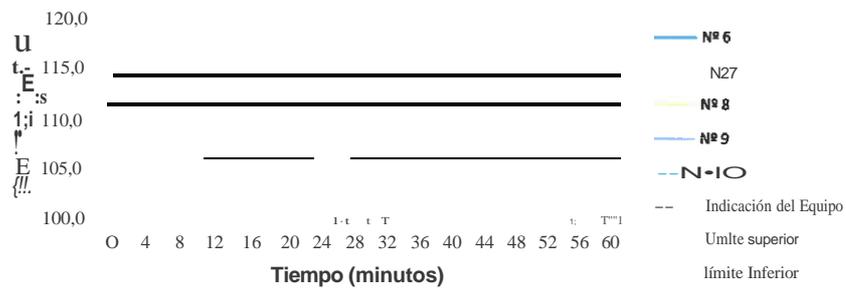
Página 5 de 6

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: 110 °C ± 5 °C

Plano Superior



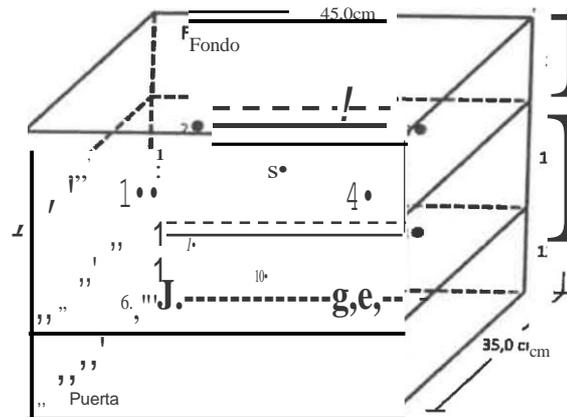
Plano Inferior



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
MT - LT - 115 - 2021**

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

P na6de6

DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES

Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 6 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM - American Society for Testing and Materials

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 2/21/2019

3"8S8F879694

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM - American Society for Testing and Materials

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 3/26/2019

2.6"BS8F873112

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformance to these specifications.

MANUFACTURED IN THE USA BY OVANTECH MANUFACTURING

ISSUE DATE: 6/21/2018

100BS8F850040

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 2/21/2019

2nBS8F876288

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standard& Institute

ISO - Internstlonal Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM SpecificatiOn E 11-15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformity to these specilications. **ISSUE DATE: 6/28/2018**

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY AINANTECHM, L.H.I.A.C.I.R.

1.5"BS8F849618



CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM -American Society for Testing and Materials

ANSI -American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15

ISSUE DATE: 2/20/2019

1.0"BS8F873135



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM -American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufacturad with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15

ISSUE DATE: 11/26/2018

314"BS8F862818

CERTIFICATE OF COMPLIANCE
to specifications of

ASTM -American Society for Testing and Materials

ANSI -American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufacturad with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15

ISSUE DATE: 11/26/2018

112"BSBF871084



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 2/20/2019
3/8"8S8F879382

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 3/21/2019
8BS8F881155

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standards Institute
ISO - International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11- 15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformity to these specifications.

ISSUE DATE: 6/21/2018

4BS8F849972



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials
ANSI - American National Standard & Institute
ISO - International Standard & Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformity to these specifications.

ISSUE DATE: 6/25/2018

10BS8F860657



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM - American Society for Testing and Materials

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 12/12/2018

16BS8F869639

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM - American Society for Testing and Materials

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 1/22/2019

30BS8F877261

CERTIFICATE OF COMPLIANCE to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15



ISSUE DATE: 2/21/2019

20BS8F875473

CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformity to these specifications.

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY ADIANTOCH MANUFACTURING

ISSUE DATE: 10/21/2016

40BS8F775257



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformity to these specifications.

ISSUE DATE: 6/12/2018

50BSBF850036

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY ADVNITECH MANUFACTURING



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

This is to certify that the openings in the wire cloth used in the manufacture of this test sieve have been checked through advanced optical technology to assure conformity to ASTM Specification E 11-15

The dimensions of the test sieve frame have also been checked with precision gauges to assure conformity to these specifications.

ISSUE DATE: 7/18/2018

80BS8F853229

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY ADVNITECH MANUFACTURING



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

ASTM - American Society for Testing and Materials

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11 - 15

ISSUE DATE: 9/5/2018

80BS8F859403



CERTIFICATE OF COMPLIANCE

to specifications of

ASTM - American Society for Testing and Materials

ANSI - American National Standards Institute

ISO - International Standards Organization

We certify that this test sieve has been manufactured with sieve cloth and component parts that have been inspected and found to be in compliance with the requirements of Specification ASTM E11- 15

ISSUE DATE: 9/19/2018

200BS8F861281



FICHA TECNICA
CARASTA PARA DENSIDAD
MANUFACTURADO POR
TECNICAS CP S.A.C.
EQUIPOS DE LABORATORIO

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO:

Accesorio para la determinación de gravedad específica de concreto fresco y endurecido y agregados.

ESTANDARES: EN 1097-6, 12390-7

DIMENSIONES:

Todas las dimensiones están en milímetros:



Diámetro	200mm
Diámetro Malla	3.5mm
Profundidad	200mm
Serie	AA01

Esta certificación se emite como una declaración del hecho de que en esta fecha el instrumento tiene una precisión como se indica. No debe ser utilizado por el personal o del público en general que el (los) Instrumento (s) mantendrá el mismo porcentaje (%), De exactitud o eficiencia, tal como se determina en la fecha, cuando la calibración y los ajustes, si es necesario, fueron realizados e informados por: TECNICAS CP SAC, ya que la calibración no tiene automáticamente ningún control sobre la operación futura, daños o pérdidas sufridos por todas las partes del deterioro, de la obsolescencia, del mal funcionamiento, mantenimiento, o de la sustitución de los instrumentos (s): que se considerará y que seguirá siendo la única responsabilidad del custodio, propietario y/o fabricante del equipo.

tv
1/1x'



Ing. Angel Robles Orellana



TECNICAS

Product Certification

This is to Certify

that the material herein identified has been inspected and calibrated (when applicable) in accordance with standard procedures set forth and is found to be within the prescribed tolerances.

PRODUCT MANUFACTURE: FORNEY, LLC
PRODUCT ITEM LA-3915

7. AASUTOT99, TUO.

MODEW: LA-3035

SERm, S31

(
vJ 1 1.
)

FORNEY REPRESENTATIVE

on this date the above instrument(s) had an accuracy as

Guarantee or Warranty of any kind (in favor of the client, the client's customers, or the public at large) that the instrument(s) efficiency as determined on the date when the calibration, and will continue to retain the same percentage (%) of accuracy or adjustments if required was performed and reported by

absolutely no control over the future operation, damage, "FORNEY INCORPORATED", since the instrument(s) and hereby expressly disclaims any and all liability for damage or loss sustained by all parties arising or resulting from

deterioration, obsolescence, malfunction, or sub-standard performance of said instrument(s); which shall be deemed to be and shall remain the sole responsibility of the machines regular condition, operation and/or manufacturer.

FORNEY

WORLD EXPERTS IN MATERIAL TESTING
1565 Broadway Ave., Henshaw, PA 16148
Phone 724-346-7400 Fax: 724-346-7408
email - sales@forneyonline.com



CE-RTIFICADO' DE- CALIBRACIÓN CA- IP .. 014 .. 2022'

Página 1 de 3

4-rea de Metrología
LaborarorkJ de Presión

1. Expediente	03"-2022
2. Solicitante	MULTISERVICIOS Y CONSTRUCTORA LH SOCIEDAD ANÓNIMA CERRADA
3. Dirección	JR.. HONDURAS LT. 7B MZ. B26 URB. TAPARACHI 1 S ECTOR - JULIACA • PUNO - SAN ROMAN
4. Instrumento de Medición	OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)
Volumen	7.11
Marca	FORNEY
Modelo	LA 0316
Número de Serie	114
Procedencia	U.S.A.
Identificación	NO INDICA.
Tipo de Indicación	Analógico
Alcance de Indicación	100% a 0% (Contenido de aire) 0 a 15 ps!
5. Fecha de liberación	2022-02-05

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realzan las unidades de la medición 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 la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del Instrumento de medición o a reglamento Vigente.

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la autorización por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Jefe del Laboratorio de Metrología

sello

ZOU-02-0S

MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CA-IP 014 - 202-2.

Unidad de Metrología,
Laboratorio de Precisión

Página 2 de 3

Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las Indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en la norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el documento INOECOPI/SNM PC-004: 2012 "Procedimiento de calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuómetros de deformación elástica".

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Precisión de CALIBRATEC S.A.C.
Avenida Chillón lote 50 E, Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Temperatura	± 0.1 °C
	Humedad Relativa	65% HR

9. Patrones de Referencia

Identificación	Descripción	Identificación de calibración
ELICROM	Minómetro Digital con Incertidumbre 0.15	CCP-1315-081 21
ETROJI	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOCOC	T-1774-2021



Área de Metrología
Laboratorio de Presión

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN éA- LP - 014 - 2022

PS:inaSde3

10. Resultados de Medición

"Medida de Altimetría"					
Indicador	Indicador		Error		Histeresis
	Altimetría (P.fl)	Peso	Indicador	Indicador	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.1	5.1	-0.1	0.0	0.0
10	10.1	10.1	0.1	-0.3	-0.2
15	15.1	14.8	-0.2	-0.2	-0.1

"Ensayo de Contorno de Aire"					
Temperatura	Temperatura del líquido			Próximo	Error (%)
5.0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
10.0	10.00	10.00	10.00	10.00	0.00
15.0	15.20	15.20	15.20	15.20	0.20
20.0	20.20	20.20	20.20	20.20	0.20
30.0	30.30	30.30	30.30	30.30	0.30
50.0	50.35	50.35	50.35	50.35	0.35
100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00

Nota 1.- El punto inicial se determinó en 100% para obtener el cero.

11. Observaciones

- (*) Se reparó el instrumento.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva en la indicación-CALIBRADO.
- La densidad en el momento de calibración es de 1,184 kg/m³

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar de medición W el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de JQS - factor de influencia el factor de cobertura; la incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

ANEXO 05. ANALISIS ECONOMICO

Tabla 1. Análisis económico para concreto $f'c=175$ kg/cm²

F'c = 175 Kg/cm ²	DESCRIPCION	COMPRESION		COSTOS PRODUCCION	
		kg/cm ²	Incremento	Soles	Incremento
	DISEÑO	175.00	0.00%	465.48	0.00%
	ADICION 3%	183.93	5.10%	503.02	8.06%
	ADICION 6%	188.28	7.59%	539.67	15.94%
	ADICION 9%	186.33	6.47%	577.22	24.01%
	ADICION 12%	183.20	4.69%	614.76	32.07%
	ADICION 15%	181.35	3.63%	651.41	39.94%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Análisis económico para concreto $f'c=210$ kg/cm²

F'c = 210 Kg/cm ²	DESCRIPCION	COMPRESION		COSTOS PRODUCCION	
		kg/cm ²	Incremento	Soles	Incremento
	DISEÑO	210.00	0.00%	489.69	0.00%
	ADICION 3%	222.98	6.18%	532.47	8.74%
	ADICION 6%	228.49	8.80%	574.37	17.29%
	ADICION 9%	226.04	7.64%	617.14	26.03%
	ADICION 12%	223.03	6.20%	659.05	34.59%
	ADICION 15%	221.47	5.46%	701.81	43.32%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Análisis económico para concreto $f'c=280$ kg/cm²

	DESCRIPCION	COMPRESION		COSTOS PRODUCCION	
		kg/cm ²	Incremento	Soles	Incremento
F'c = 210 Kg/cm²	DISEÑO	280.00	0.00%	533.48	0.00%
	ADICION 3%	297.77	6.35%	584.10	9.49%
	ADICION 6%	306.58	9.49%	634.74	18.98%
	ADICION 9%	302.36	7.99%	686.24	28.63%
	ADICION 12%	296.31	5.82%	736.88	38.13%
	ADICION 15%	292.70	4.54%	787.51	47.62%

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 06. FICHA TÉCNICA SIKAFUME

CONSTRUYENDO CONFIANZA



HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

SikaFume®

Adición mineral - Microsílice

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaFume® es un aditivo para concreto en forma de polvo, basado en tecnología de humo de sílice.

USOS

SikaFume® se utiliza en concreto proyectado, estructural, prefabricado y otros campos de construcción de concreto en los que se requieren altas exigencias a la calidad en estado fresco y endurecido.

CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

SikaFume® contiene dióxido de silicio reactivo extremadamente fino. La presencia de esta sustancia imparte una gran cohesión interna y retención de agua en el concreto fresco. La capacidad de bombeo se mejora sustancialmente así como el comportamiento reológico. En el concreto endurecido, el humo de sílice forma un enlace químico con la cal libre (CaOH₂). La formación adicional de productos de hidratación da como resultado una matriz cementicia final significativamente más densa.

Con el uso de SikaFume®, el concreto mostrará las siguientes propiedades:

- Alta estabilidad del hormigón fresco.
- Mayor durabilidad.
- Excelente resistencia a la congelación y la sal de deshielo.
- Mayores resistencias finales.
- Mayor resistencia a la abrasión.
- Mayor estanqueidad en el concreto endurecido.
- Reducción a la penetración de cloruros.

SikaFume® no contiene cloruros ni otras sustancias que promueven la corrosión del acero y, por lo tanto, se puede usar sin ninguna restricción para la construcción de concreto reforzado y pretensado.

CERTIFICADOS / NORMAS

SikaFume® cumple los requisitos de las normas EN 13263-1 y ASTM C1240.

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Empaques	Bolsa de 25 kg Bolsa de 20 kg
Vida Útil	36 meses de vida útil a partir de la fecha de producción, si se almacena correctamente en el empaque original sellado, sin daños y sin abrir.
Condiciones de Almacenamiento	Almacenamiento en un ambiente seco.
Apariencia / Color	polvo gris o crema
Specific gravity	Peso específico: 2,200 kg/m ³

INFORMACIÓN TÉCNICA

Guía de Vaciado de Concreto Se deben seguir las reglas estándar de buenas prácticas relativas a la pro-

Hoja De Datos Del Producto
SikaFume®
Marzo 2022, Versión 01.03
021403031000000019

ducción y la colocación de concreto. Las pruebas de laboratorio deben llevarse a cabo en el sitio para realizar los ajustes que sean necesarios, consulte con el soporte técnico de Sika en tanto sea necesario.

Diseño de la Mezcla de Concreto	Cuando se usa SikaFumee, se debe tener en cuenta un diseño de mezcla adecuado y se deben probar y acondicionar su desempeño con los materiales k>ates.
Condiciones de Curado	Sugerimos, como en todos los concretos, seguir las instrucciones dadas en el ACI 308 para un correcto curado del concreto.
Compatibilidad	Compatible con todos los productos Sika.

INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

Dosificación Recomendada	S- 10% en peso de cemento.
--------------------------	----------------------------

NOTAS

Todos los datos técnicos recu>gidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

MEZCLA

Se dosifica y adiciona en la planta de concreto en forma similar al cemento u otros materiales cementicios. Puede dosificarse en una mezcladora central o mixer. Seguir el procedimiento indicado en la norma ASTM C940 NTP 339.114, Especificación estándar para concreto premezclado.

RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la aplicación de los campos de aplicación del producto.

Sika Perú
Lima, Perú
El A-1 "S" LC (t6)
Lima, Perú
Tel: +51 1 411 1000

Hojas Técnicas
Sika Perú
Lima, Perú
Tel: +51 1 411 1000

NOTAS LEGALES

La información y las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de las Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web www.sika.com.pe. La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

SikaFume-es-PE-(03-2022)-1-3.pdf





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, CORONADO ZULOETA OMAR, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Influencia de la adición de microsílíce en las propiedades físicas y mecánicas para mejorar el concreto, Juliaca – Puno", cuyos autores son CAJAVILCA CHOQUEMAMANI JOSE LUIS, CALDERON MAMANI RONALD ALONSO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 24 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
CORONADO ZULOETA OMAR DNI: 16802184 ORCID: 0000-0002-7757-4649	Firmado electrónicamente por: OMARCORONADO el 24-08-2022 23:14:14

Código documento Trilce: TRI - 0424038