



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Concreto modificado mediante el uso de aditivo natural
denominado arcilla medicinal en la localidad de San Pedro, Cusco
2021

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Huayllani Soncco, Guido Abimael (ORCID:0000-0002-7412-7878)

ASESOR:

Mg. Olarte Pinares, Jorge Richard (ORCID: 0000-0001-5699-1323)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LIMA – PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios, por darme la fuerza para el continuo proceso de la obtención de mi deseo más anhelado.

A mis padres Timoteo y Lorenza con su apoyo en mi vida, en reconocimiento a todo el sacrificio y esfuerzo, para que yo pueda estudiar, se merecen esto y muchas más.

Siempre voy a recalcar a la vida, que para mí es un privilegio ser su hijo, son lo mejor que tengo.

Agradecimiento

A Dios porque sin el nada de esto hubiese sido posible. A mis padres Timoteo y Lorenza, quienes a lo largo de mi vida me han apoyado y motivado en mi formación académica, su tenacidad y lucha interminable ha hecho de ellos un gran ejemplo a seguir para mí.

Y a mi asesor Mo. Ing. Olarte Pinares, Jorge Richard, a quien le debo gran parte de mis conocimientos, gracias por prepararme para un futuro sólido y competitivo no solo como los mejores profesionales sino como también como mejores personas.

A todos ellos, gracias por todo

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	25
3.2. Variables y operacionalización.....	26
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	27
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	28
3.5. Procedimientos.....	29
3.6. Método de análisis de datos.....	30
IV. RESULTADOS.....	32
V. DISCUSIÓN.....	55
VI. CONCLUSIONES.....	57
VII. RECOMENDACIONES.....	58
REFERENCIAS.....	59
ANEXOS.....	66

Índice de tablas

Tabla 1: Compuestos Principales del Cemento	10
Tabla 2: Sustancias admisibles para uso de agua.....	11
Tabla 3: Granulometria de los agregados	11
Tabla 4: Tamaños de mallas estándar	12
Tabla 5: Factor por Límite Líquido	16
Tabla 6: Índice de Precisión para el Límite Plástico	
17 Tabla 7: Dosificación de materiales para mortero.....	21
Tabla 8: Cantidad de Ensayos	28
Tabla 9: Propiedades de la Arcilla Medicinal (Chaco).....	34
Tabla 10: Análisis granulométrico del agregado fino.....	37
Tabla 11: Análisis granulométrico del agregado grueso	38
Tabla 12: Resultados del contenido de humedad del agregado fino	39
Tabla 13: Resultados del contenido de humedad del agregado grueso	40
Tabla 14: Resultados del peso unitario suelto del agregado fino suelto	40
Tabla 15: Resultados del peso unitario suelto del agregado grueso suelto.....	41
Tabla 16: Resultados del peso unitario suelto del agregado fino compactado	41
Tabla 17: Resultados del peso unitario suelto del agregado grueso compactado	42
Tabla 18: Peso específico y absorción del agregado fino	43
Tabla 19: Peso específico y absorción del agregado grueso	43
Tabla 20: Diseño de mezcla Patrón (P)	44
Tabla 21: Diseño P + 3.0 % de Arcilla Medicinal.....	44
Tabla 22: Diseño P + 6.0 % de Arcilla Medicinal.....	45
Tabla 23: Diseño P + 9.0 % de Arcilla Medicinal.....	45
Tabla 24: Cantidad de Arcilla medicinal en relación al peso del cemento	45
Tabla 25: Ensayos por elaboración y rotura	47
Tabla 26: Ensayos de f'm – 03, 07, 14 y 28 días.....	50
Tabla 27: Comparación de f'm del Concreto Patrón y los concretos modificados	50
Tabla 28: Resultados de la trabajabilidad del C° Patrón y los C° Modificados	51
Tabla 29: Absorción del Concreto Patrón (P)	52
Tabla 30: Absorción de P+ 3% de Arcilla Medicinal	52
Tabla 31: Absorción de P + 6% de Arcilla Medicinal	53
Tabla 32: Absorción de P + 9% de Arcilla Medicinal	53
Tabla 33: Resultados de la Absorción del C° Patrón y los C° Modificados	54

Índice de figuras

Figura 1: Límites de Atterberg	15
Figura 2: Trabajabilidad del Concreto	18
Figura 3: Ejemplo de Eflorescencia	22
Figura 4: Efecto del curado sobre la adherencia del mortero	23
Figura 5: Diagrama de Venn.....	27
Figura 6: Mapa del Perú	32
Figura 7: Mapa de la Región Cusco	32
Figura 8: Mapa del Distrito de Canchis	32
Figura 9: Ubicación de Cantera.....	34
Figura 10: Obtención del material.....	34
Figura 11: Compra de Agregados.....	35
Figura 12: Cuarteado de materiales	36
Figura 13: Gráfico del análisis granulométrico del agregado fino.....	37
Figura 14: Gráfico del análisis granulométrico del agregado grueso	39
Figura 15: Preparación de especímenes	46
Figura 16: Ensayo del SLUMP	48
Figura 17: Ensayo de Absorción	48
Figura 18: Ensayo de Compresión Axial	49
Figura 19: Resistencia de rotura obtenida vs resistencia mínima requerida	50

Resumen

La presente investigación: “Concreto modificado mediante el uso de aditivo natural denominado Arcilla Medicinal en la localidad de San Pedro, Cusco 2021”, tiene como objetivo principal “Controlar el efecto nocivo de las aguas minerales en estructuras de concreto empleando el aditivo denominado arcilla medicinal de la localidad de San Pedro”, para mejorar la dosificación en sus propiedades físicas y mecánicas.

Esta investigación se desarrolló con el fin principal que el concreto usado en edificaciones, añadiéndole la arcilla medicinal, de la región Cusco, de la provincia de Sicuani, del distrito de San Pedro, para mejorar las características físicas y mecánicas; por lo que se hicieron comparaciones utilizando los antecedentes de referencia en la tesis.

La investigación es Cuasi Experimental, donde desarrollamos ciertos ensayos como consistencia, absorción y resistencia a la compresión, usando las dosificaciones de 3%, 6% y 9% de arcilla medicinal (Chaco) en base al concreto patrón.

Finalmente, en los ensayos se vio favorablemente, porque se tuvo cambios positivos, aunque el chaco es gratis en la naturaleza a diferencia de otros aditivos químicos industrializados y se sugirió que se empleen más estudios para que estos aditivos sean utilizados.

Palabras clave: Propiedades físicas, propiedades mecánicas, C° (Concreto), absorción y consistencia.

Abstract

The present research: "Modified concrete through the use of a natural additive called Medicinal Clay in the town of San Pedro, Cusco 2021", has as its main objective "To control the harmful effect of mineral waters in concrete structures using the additive called medicinal clay from the town of San Pedro ", to improve the dosage in its physical and mechanical properties.

This research was developed with the main purpose that the concrete used in buildings, adding medicinal clay, from the Cusco region, from the Sicuani province, from the San Pedro district, to improve the physical and mechanical characteristics; Therefore, comparisons were made using the reference background in the thesis.

The research is Quasi Experimental, where we develop certain tests such as consistency, absorption and resistance to compression, using the dosages of 3%, 6% and 9% of medicinal clay (Chaco) based on the standard concrete.

Finally, in the tests it was seen favorably, because there were positive changes, although the chaco is free in nature unlike other industrialized chemical additives and it was suggested that more studies be used so that these additives are used.

Keywords: Physical properties, mechanical properties, C° (Concrete), absorption and consistency.

I. INTRODUCCIÓN

El C° es uno de los morteros más aplicados desde 1824, se crea el primer Cemento Portland obtenido a partir de caliza arcillosa y carbón, calcinados a alta temperatura, en la actualidad se obtiene al calcinar mezclas de calizas y arcillas; preparadas artificialmente a una temperatura aproximada de 1500 °C. El C° es aplicado para todo tipo de estructuras entre ellas edificaciones en vías terrestres, edificaciones, canales, etc. Los componentes del C° son principalmente, materiales granulares como agregados finos, agregados gruesos, el cemento y con la evolución del C° van surgiendo aditivos que al adicionar al C°, este incrementa sus propiedades dotando al C° un mejor resultado.

El C° empleado en las construcciones en la localidad de San Pedro, se incorporan químicos aditivos, del cual son elevados los costos, disminuyendo la competitividad en el medio e incrementando el costo al C°, Por este motivo, se ha identificado uno de los naturales aditivos que pueden incrementar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del C°; una alternativa es el uso de la arcilla medicinal (Chaco), proveniente del distrito de San Pedro – Sicuani. Por lo que el método de elaboración de la presente investigación es estudiar proporciones adecuadas de chaco para la elaboración del C° como aditivo natural.

En el aspecto internacional, según Ramírez (2008), se fabrican C°s con variedad de materiales, incluyendo aditivos orgánicos e inorgánicos, debidamente mezclados y según su dosificación se obtendrán C°s soportando sus extremas condiciones; en los años 80 los estudios realizados sobre los cuales hay problemas en el tiempo de vida del C°, atribuyéndose un 16.8% a los errores de control de materiales en su calidad, un 38.6% a los errores de procesos constructivos y más del 45% a los errores de diseños y cálculos. En las siguientes publicaciones se modificó el error al 35% de los materiales; motivo por el cual en la actualidad se realiza la mezcla del C° con productos industrializados, como escorias de alto horno, cenizas volantes, etc.; que mejoran sus propiedades del C°. Para el Perú, según Carbajo & Valverde (2016), se emplean aditivos industrializados y químicos mejorando las características del C°, dando una desventaja en el costo, lo cual disminuirá la importancia del C°; por lo cual

buscaremos aditivos naturales que se encuentran en el medio, mejorando las propiedades y características del C°.

Localmente en Cusco en una extensión de 385.1 km², sus edificaciones son de material noble, también empleándose aditivos los cuales son de costos elevados, incrementando al C° y disminuyendo el libre mercado, por lo que se deberá identificar los aditivos naturales que incrementan en las propiedades del C°, una de estas alternativas sería el uso de la arcilla medicinal (Chaco), proveniente del distrito de San Pedro – Sicuani. Por lo que el método de elaboración de la presente investigación fue estudiar proporciones adecuadas de chaco como aditivo natural para la elaboración del C°.

Por lo que se ha planteado el siguiente **problema general**: “¿De qué manera se puede conservar las propiedades físicas y mecánicas del concreto en estructuras que están expuestas a aguas minerales superficiales?”. Asimismo, **los problemas específicos**: la **primera**: “¿Cómo se podría mitigar los efectos de las aguas minerales en las propiedades del concreto fresco y endurecido?”, la **segunda**: “¿Qué alternativas de trabajo utilizando aditivos naturales podrían reemplazar con éxito a lo aditivos comerciales evitando la elevación del costo de m³ de concreto?”, y la **tercera**: “¿Qué alternativas de trabajo utilizando aditivos naturales podrían reemplazar con éxito a lo aditivos comerciales evitando la elevación de la absorción de m³ de concreto?”

Prosiguiendo la secuencia del proyecto de investigación se presenta la **Justificación de la Investigación**, como es: **Justificación teórica**: El siguiente estudio pretenderá aportar el conocimiento teórico sobre el mejoramiento de la dosificación del C° con la arcilla medicinal (Chaco), como un aditivo natural en las viviendas perfeccionando en intemperie e inundaciones su resistencia. **Justificación metodológica**: Optaremos para el estudio cuantitativo, dando datos más certeros. **Justificación técnica**: En la investigación solucionaremos los problemas en la parte técnica que afectan en la elaboración de la mezcla de C° con adicionamiento de Chaco mejorando su resistencia a la compresión para la ciudad de Cusco en las zonas rurales. **Justificación social**: Beneficiara a las edificaciones de material noble del distrito de San Pedro - Sicuani, normalmente dedicados a la ganadería y agricultura de manera tradicional en su mayoría.

Justificación económica: Tendrá que identificar y verificar proyectos rentables, esto nos permitirá verificar este beneficio, este trabajo requiere mejorar el desarrollo de un material para pequeños edificios presupuestarios con limitaciones.

Con respecto a los **objetivos** del proyecto se investigación se indica como **objetivo general:** “Controlar el efecto nocivo de las aguas minerales en estructuras de concreto empleando el aditivo denominado arcilla medicinal de la localidad de San Pedro”, y como **objetivos específicos** son: **primera:** “Conservar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido en estructuras expuestas a aguas minerales utilizando la arcilla medicinal existente en la localidad de San Pedro, Cusco”, la **segunda:** “Optimizar costos de producción de concreto empleando aditivos naturales como la arcilla medicinal en lugar de aditivos comerciales”, y **Tercero:** “Disminuir la absorción del concreto empleando aditivos naturales como la arcilla medicinal en lugar de aditivos comerciales”.

Finalmente, la **hipótesis** del proyecto se investigación se indica como **hipótesis general:** “Una forma de controlar el efecto nocivo de aguas minerales en las propiedades físicas y mecánicas del concreto es considerando como componente de la mezcla de concreto a las arcillas medicinales existentes en la localidad de San Pedro, Cusco”, y como **hipótesis específicas** son: la **primera** “Una alternativa que conservaría la trabajabilidad y resistencia a la compresión en la elaboración del concreto y evitar el uso de aditivos comerciales es mediante el empleo de la arcilla medicinal”, la **segunda** “El uso de los aditivos naturales como la arcilla medicinal sería una alternativa económica que reemplaza con éxito a los aditivos comerciales evitando la vulnerabilidad de las estructuras de concreto de las aguas minerales”, la **tercera** “El uso de los aditivos naturales como la arcilla medicinal sería una alternativa económica que reemplaza con éxito a los aditivos comerciales evitando la vulnerabilidad de las estructuras de concreto de las aguas minerales.”

La siguiente investigación se aspira a mejorar las propiedades del C° con el uso de la arcilla medicinal como aditivo al C°, de esa manera pretender mejorar la mezcla del C°, mejorando las propiedades del C°.

II. MARCO TEÓRICO

En el estudio, se llegó a conseguir los subsecuentes proyectos de investigación en diferentes niveles, como: **internacional, nacional y local**, importantes en la investigación.

Como **antecedentes internacionales** tenemos: Como primer **antecedente internacional** tenemos a Llerena (2014), teniendo como **objetivo** fundamental es adquirir la información necesaria de los compuestos de cemento reforzado con fibras VFRCC para sentar futuras bases en la tesis doctoral, que propone mejorar en materiales y promover el potencial uso en un país en vías del Ecuador en su desarrollo; La **metodología** se divide en dos partes esenciales. El primero es teórico, incluye una introducción a los compuestos adhesivos, sus fortalezas y debilidades como material, así como una breve revisión histórica de su origen y desarrollo. A continuación, nos adentramos en el mundo del fibrocemento y su evolución en el tiempo. Obteniendo los **resultados y Conclusión** en cuanto a sus propiedades físicas, la lámina reforzada con fibra es generalmente más ligera que la lámina convencional, mantiene las condiciones de impermeabilidad según la norma vigente en sus resistencias mecánicas, la inserción de fibras vegetales después de 28 días asegura la ductilidad, es decir, con esto aumentando el módulo de ruptura, la deformación de los fragmentos, el incremento de fibra vegetal ayuda que el compuesto pierda forma con la acción de las cargas en términos de durabilidad 25 ciclos de remojo y secado este compuesto es muy abrasivo, incapaz de superar las pruebas de resistencia UNE EN 12467: 2013. Tras un proceso de envejecimiento natural Naturalmente (60m días), la fibra tiene un comportamiento similar al de la probeta sin ciclo de envejecimiento, en términos de MOR, tensión y energía, respectivamente. Como segundo **antecedente internacional** tenemos a Terreros & Carvajal (2016), teniendo como **finalidad** obtener y analizar las propiedades mecánicas (compresión y flexión) de un C° adicionando fibra de cáñamo en condiciones normales. La **metodología** incluye análisis de datos, investigación y encuestas; seguido de un estudio experimental para comparar las propiedades mecánicas de un C° normal con un C° añadido de cáñamo. Obteniendo los **resultados** Según fuentes de información, las fibras de cáñamo se utilizan en condiciones

especiales, añadiendo una primera hebra de peso total C ° a cada ensayo, cada penacho tiene de 4 cm a 5 cm de largo, tratado con cal apagada. Para evitar la erosión de las fibras provocada por la alcalinidad °C, se distribuyen aleatoriamente por toda la mezcla para dar uniformidad. Durante la mezcla, la trabajabilidad de C ° con la fibra es más difícil que la de C ° normal, ya que se requiere para una unión efectiva a la fibra, sin embargo, el grado de fluidez de los dos C ° se basa en los grados La deflexión de la prueba fue de 40 mm (1 ½") y ambas mostraron una tasa de sangrado notable pero no alta, se confirmó que la rosca ejerce más esfuerzo manual durante el proceso de mezclado. La **conclusión** es que se construyó un diseño compuesto a partir de métodos de peso y volumen absolutos, utilizando datos proporcionados por CEMEX Colombia S.A. y Concescol S.A, se obtuvo con precisión la f'c esperada a los 28 días. Durante los primeros 7 días, el C° de cáñamo excedió la resistencia del C° convencional con una resistencia esperada de 78.75 ° y con una diferencia promedio entre los dos tipos de C° de 120 psi; Después de 14 días esta tendencia continuó, el hormigón de cáñamo estuvo sujeto a cargas axiales más altas y después de 28 días el hormigón de fibra mostró una diferente tendencia, ya que uno esperaría que supere una resistencia de 4000 psi, donde es igual a la resistencia lograda por C° ordinario, donde el C° normal tiene una resistencia del 100,34% y el C° fibroso alcanza el 100,49%, en relación con el cálculo de resistencia obtenido en el cálculo de distribución; seguidamente como tercer **antecedente internacional** tenemos a Ramírez (2008), con el **objetivo** de utilizar el mucílago de nopal como aditivo natural en la producción de C° hidrodinámico, para mejorar sus propiedades microestructurales y mecánicas en estado endurecido; La **metodología** se plantea con el método hipotético-deductivo de manera cuantitativa y cualitativa dimensionada a la investigación experimental. Obteniendo los **resultados** que el mucílago de nopal en la mezcla de 0.45 y 0.6 (m/c) reduce la resistencia a la compresión axial y el módulo elástico, sin embargo, en la relación 0.3 existe un aumento de resistencia y módulo elástico para las muestras de control; Se observaron cristales de hidróxido de calcio, silicato de calcio hidratado y etringita en la microestructura de las pastas de aire acondicionado. 0.45 y 0.6 la amplitud de los picos es mayor que la de a / c, es decir hidratación o cambio de fase según m/c como en la pasta de a/c. La **conclusión** que el mucílago aumenta la viscosidad y disminuye la

extensibilidad de las pastas de cemento, aumenta el tiempo de fraguado al añadir el mucílago de nopal como retardador en las pastas, y en estudios de espectroscopía infrarroja realizados sobre pasta de cemento, no se aprecia significativamente. diferencias en el uso de mucina de nopal para muestras de control a/c.

Como **antecedentes nacionales** tenemos: Como primer **antecedente Nacional** tenemos a Chinchayhuara (2020), teniendo como **fin** determinar la influencia de la adición de fibras de penca de maguey mejora las propiedades en un C° de 210 kg/cm² Pataz, La Libertad – 2020. La **metodología** se basa en un diseño experimental, de tipo aplicada, de nivel explicativa con un enfoque cuantitativo. Obteniendo los **resultados** muestran que las fibras de agave (varillas de maguey) agregadas a la muestra de C° reducen la maquinabilidad, ya que las fibras al combinarse con el C° dan una consistencia más fuerte, por lo que cuanto mayor es la relación de fibras, mayor es su densidad; mientras que en resistencia a la compresión tiene un mínimo en todas las proporciones de fibras utilizadas. A su vez, durante las pruebas de flexión de vigas, la resistencia aumentó significativamente. La **conclusión** que de los resultados obtenidos en pruebas de laboratorio tanto para C° fresco como endurecido, se puede constatar que la adición de fibras de agave afecta las propiedades físico mecánicas del C° tanto positivas como negativas. Por otro lado, en términos de propiedades mecánicas, la adición de 0.5 y 1% tuvo un efecto positivo, y la adición de 1.5% tuvo un efecto negativo en la $f'c$ y $v'm$, y en la capacidad de resistencia a la flexión, también afecta de manera positiva. Por el contrario, en términos de propiedades físicas, se determina que con mayores tasas de incorporación el C° es menos viable, prosiguiendo Como segundo **antecedente Nacional** tenemos a Ramos (2017), teniendo como **objetivo** determinar el efecto sobre los parámetros mecánicos del C° 210 kg/cm² con la adición de moco de tuna. La **metodología** se basa en un diseño cuasi experimental, de tipo aplicada, de nivel correlacional con un cuantitativo enfoque. Obteniendo los **resultados** son muy apreciados porque el mucílago de tuna es un material orgánico que mejora las propiedades del C° a gran escala, ya que tiene una composición química similar al C° en todos los aspectos, la sal aumenta la capacidad de resistencia del C°. La **conclusión** que la de mucílago de tuna al C° con una masa $f'c = 210 \text{ kg / cm}^2$ tuvo un efecto

positivo en los parámetros mecánicos del C°. Porque químicamente, el mucílago de pera contiene 5 componentes de los 7 componentes del cemento, a continuación Como tercer **antecedente Nacional** tenemos a Bazán & Ruiz (2020), teniendo como **objetivo** analizar el efecto de la adición de fibras de celulosa sobre los parámetros mecánicos y físicos del C° 210 kg / cm², Villa El Salvador 2020. La **metodología** de un sentido cuantitativo, tipo aplicada, de diseño cuasi experimental y de enfoque cuantitativo. Obteniendo los **resultados** a través de pruebas debidamente certificadas por un acreditado laboratorio. Por lo tanto, obtuvimos los resultados de compresión, tracción y flexión, la mezcla de C° con fibras de celulosa aumentó en un 8,92%; 24,07% y 7,56% respectivamente, lo que significa que la resistencia del C° aumenta significativamente en comparación con la muestra de referencia. Se concluye las investigaciones realizadas en este proyecto arrojaron resultados positivos en cuanto a las propiedades mecánicas del hormigon. La **conclusión** la dosificación de fibras de celulosa en una proporción de 0.5 kg, 1 kg y 1.5 kg en intervalos de 7, 14, 28 días, influye en las propiedades físico - mecánicas del C° 210 kg/cm². logrando cumplir el diseño de mezcla y cumpliendo con las normas técnicas peruanas de cada ensayo, y en cuanto el adicionamiento de fibras de celulosa al C°, altera sus características físicas del C° comparando con un C° convencional, mejorando su rendimiento y trabajabilidad en cuanto su peso unitario, fraguado, temperatura y consistencia.

Como **antecedentes locales** tenemos: Como primer **antecedente Local** tenemos a Maxi & Mamani (2021), teniendo como **objetivo** determinar cómo afecta la aplicación de la F.V. en las propiedades del C° 210 kg/cm². La **metodología** es de tipo aplicada, de diseño cuasi experimental, de tipo correlativo. Llegando a los **resultados** de los períodos de descanso de 7, 14 y 28 días, respectivamente. Resultados en 28 días; En cuanto a las propiedades mecánicas son: f'c estándar C° tiene una resistencia de 237 kg/cm² y C° tiene una resistencia de 1,5% FV, logrando una resistencia de 260,42 kg/cm², lo que supone un incremento del 9,8% . El patrón C°, en cuanto a la resistencia a la flexión, el patrón C° tiene una resistencia de 34,42 kg/cm², mientras que el patrón C° al 1,5% FV, tiene una resistencia de 36,50 kg/cm², que es un 6,6% más que la calificación C. Las propiedades físicas resultantes son: Contenido de

aire atrapado a una temperatura fría de 3,2%. La **conclusión** general fue que la adición de 1,5% de fibra de vidrio aumenta la resistencia mecánica; De lo contrario, la maniobrabilidad se reduce significativamente y, al final, la fibra de vidrio tiene poco efecto sobre el contenido de aire a temperaturas frías de °C; seguidamente Como segundo **antecedente Local** tenemos a Arcondo & Mercado (2017), teniendo como **objetivo** comparar la resistencia a la tracción y al pandeo del C° 210 Kg/cm² complementado con cables galvanizados en forma de dientes versus lineal por gancho a razón de 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% y 2.5%. La **metodología** es de tipo cuantitativo, de nivel descriptivo, de método hipotético deductiva y de diseño experimental. Obteniendo los **resultados** con la inclusión de alambre recto y púas galvanizados con gancho manual en proporciones de 0,5%, 1,0%, 1,5%, 2,0% y 2,5% para el peso total de la mezcla estándar, la cantidad que se considere razonable de lograr. , basado en la Guía Técnica MACAFERRI sobre el Uso de Fibras como Refuerzo Estructural; Asimismo, el efecto de estos alambres galvanizados sobre el asentamiento del C° ha sido examinado a través del Cono de Abrams. Los resultados obtenidos con la inclusión de 2,0% de alambre de púas y 1,5% de alambre de gancho lineal mostraron una mejor resistencia a la tracción durante el curado de 7 a 28 días. La **conclusión** general el intercambio con fibras de hilo recto y de púas con gancho al 2.0% y 1.5% respectivamente, dependiendo del peso total de P, resultó en una mejor resistencia a la tracción y también se pudo ver que mientras de incrementa la fibra, tendrá a secarse su consistencia, la sustitución del alambre de púas y el alambre lineal de zinc por ganchos de 2.0% y 1.5%, respectivamente, dependiendo del peso total de la mezcla estándar, resultó en una mejor micro tracción y también se determinó que si se agregaba una mayor proporción de fibra en ambos casos, la consistencia de la mezcla tendió a secarse; también tenemos Como tercer **antecedente Local** tenemos a Quispe & Zarate (2020), teniendo como **objetivo** analizar la evolución de las propiedades del C° 210 kg / cm² con la adición de vidrio esmerilado, en la ciudad del Cusco. La **metodología** es de tipo cuantitativo – experimental aplicada, de diseño correlacional. Obteniendo los **resultados** de este estudio, mostraron el efecto de la incorporación de vidrio triturado sobre la resistencia del C°, ayudando a determinar la dosificación correcta, dando un rendimiento y propiedades similares a los agregados finos tradicionalmente utilizados en el

proceso de construcción de C°. Así, el C° con 20% y 30% de vidrio esmerilado añadido para reemplazar los áridos finos, que dan los mejores resultados, supera la resistencia del C° convencional (0% VM). mientras que el C° con la adición de VM 40% ofrece la misma resistencia que el C° ordinario. La **conclusión** general al analizar la variación en la propiedad del C° 210 kg / cm² con la adición de vidrio esmerilado, en sustitución del agregado fino; donde el C° con un 20% más y un 30% de vidrio esmerilado dan los mejores resultados, donde el C° con un VM de 20 excede la resistencia del C° ordinario (0% VM); mientras que el C° con la adición de VM 30 tiene la misma resistencia que el C° ordinario.

No se encuentran antecedentes locales en San Pedro – Sicuani – Canchis Cusco, únicamente en la ciudad del Cusco.

En la presente investigación hemos utilizado las siguientes **bases teóricas**:

De acuerdo con el ACI 211, el C° es una combinación de áridos, agua y cemento en medidas solicitadas, para obtener fines específicos como acelerar el fraguado, a su vez retrasar o maximizar la trabajabilidad para lo cual se añade aditivos, etc.

Como **componentes del concreto**, el C° se dispone de una dosis gradual de agregado fino y grueso, aire y agua atrapados, y si es necesario añadir aditivos adicionales porque estos interactúan entre si, impartiendo variadas propiedades que el C° debe empujar. Por lo general, el diseño de la mezcla varía con la práctica, teniendo en cuenta factores como la superficie, el clima u otras condiciones que alteran las propiedades del C° típico.

Para Rivva (1992, pp.10), “Los materiales en proporción son parte de un diseño compuesto, aportando conformidad al diseñador cumpliendo su finalidad”.

Consiste en una mezcla de piedra caliza y arcilla para tener una finura, mayormente se coloca a altas temperaturas para luego saturarla. La Norma E 0.60 (2019, p. 467), afirma que el cemento suele endurecer como un material cohesivo al ser expuesto al agua”.

Como **tipos de cemento**, se dividen en 5 grados, las propiedades de cada uno de los cuales están estandarizadas según especificaciones ASTM, que serán las siguientes: "**TIPO I, TIPO II, TIPO III, TIPO IV y TIPO V**".

En la composición química del cemento, las materias primas necesarias para producir cemento son la sílice, la cal, la alúmina y el óxido de hierro, que reaccionan en el horno para formar una serie de productos más complejos.

Tabla 1: Compuestos Principales del Cemento

Nombre	Composición	Abreviatura	Contenido %
Silicato tricálcico	$3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	C_3S	45-60
Silicato bicálcico	$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	C_2S	5-30
Aluminato tricálcico	$3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$	C_3A	6-25
Alumino ferrito tetracálcico	$4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$	C_4AF	6-8

Fuente: <http://www.ingenierocivilinfo.com/2010/03/composicion-quimica-del-cemento.html>

Fuente: Chinchayhuara (2020)

Para Mamani (2017, p. 37), En el tratado de Morrigan, definieron la composición del cemento de la siguiente manera: "Silicato tricálcico C_3S ; es un compuesto de escoria infalible, el 50% del cual tiene una propiedad que le permite al cemento adquirir una mayor resistencia temprana".

Para el **agua de concreto**, es el constituyente básico del C° , cuya calidad debe ser de suma importancia para no provocar ningún cambio en la hidratación del cemento, evitar manchas superficiales, retardar el fraguado y fraguado, no reduce su resistencia ni tenacidad, ni afecta su durabilidad, por lo que es necesario evaluar si cumple con los requisitos de la norma NTP 339.088 y es especialmente bueno que el agua sea potable.

Según Ore (2014, p.11): "Se tiene que cumplir con las especificaciones de la NTP 339.088, pudiendo utilizarse para el hormigón de ríos, lagos u otras aguas, teniendo proporciones adecuadas de agua, permitiendo tener una fácil instalación".

Tabla 2: Sustancias admisibles para uso de agua

Sustancias disueltas	Valor máximo admisible (partes por millón)
Cloruros	300
Sulfatos	300
Sales de Magnesio	150
Sales Solubles	150
PH	Mayor a 7
Sólidos en suspensión	1500
Materia Orgánica	10

Fuente: NTP 399.088

Como **agregados**, llamados también áridos, forman una mezcla de C° de 60 – 70%, estos áridos se pueden obtener de forma natural y artificial, según las normas especificadas en NTP 400.011 y ASTM e33, entre agregados gruesos y finos.

Tabla 3: Granulometria de los agregados

Agregado	Tamices normalizados
FINO	150 µm (N° 100)
	300 µm (N° 50)
	600 µm (N° 30)
	1.18 mm (N° 16)
	2.36 mm (N° 8)
	4.75 mm (N° 4)
GRUESO	9.50 mm (3/8)
	12.5 mm (1/2)
	19.0 mm (3/4)
	25.0 mm (1)
	37.5 mm (1 ½)
	50.0 mm (2)
	63.0 mm (2 ½)
	75.0 mm (3)
	90.0 mm (3 ½)
	100.0 mm (4)

Fuente: NTP 400.011

El **agregado fino**, para Abanto (2009, pp.23), Se considera como una sustancia pulverizada con cierto grado de finura. Para materiales que son agregados finos, páselos por un tamiz de 9,5 mm (3/8 de pulgada). Para utilizar correctamente el hormigón, debe ser arena limpia y natural. El agregado fino debe estar libre de

impurezas como polvo y partículas blandas o materiales peligrosos como el concreto.

El **Agregado grueso**, para Abanto (2009, pp.23), Todos los materiales atrapados en el tamiz No. 4 se tienen en cuenta, triturando las rocas al tamaño estándar especificado. El agregado grueso debe estar libre de polvo, sal y otros agentes nocivos y ser duro y grueso.

En el **ANÁLISIS GRANULOMETRICO**, Será de gran importancia para el trabajo de investigación en curso, la realización de pruebas de granularidad del suelo, que es una prueba de análisis mecánico, proporcionará el tamaño del suelo en sus partículas, expresado como un % del peso total seco.

Tabla 4: Tamaños de mallas estándar

MALLA N°	ABERTURA (mm)	MALLA N°	ABERTURA (mm)
4	4.75	50	0.3
6	3.35	60	0.25
8	2.36	80	0.18
10	2	100	0.15
16	1.18	140	0.106
20	0.85	170	0.088
30	0.6	200	0.075
40	0.425	270	0.053

Fuente: Braja (2001)

Según Braja (2001), conoce como: “El análisis del ensayo implicará agitar la muestra a través de un conjunto de rejillas cada vez más grandes, el número de mallas estándar con pequeños espacios libres; Primero, la tierra se seca en el horno, luego los gránulos descomponen las partículas, luego se pesa, una vez transcurrido el tiempo de vibración, la masa de tierra retenida por cada malla, cuando se completa el análisis de suelo pegajoso”.

Para Urzua (2011), indica lo siguiente: “Una muestra de suelo seco a través de una malla de 3/8 "y separar el material que pasará a través de la malla, para

determinar de manera confiable las tasas finas más adelante"; "Transfiera el material retenido en la cuadrícula de 3/8" a través de las mallas de 3", 2", 2", 1", 1", y 3/8" y pesaremos el material en el porcentaje retenido en cada categoría," Mezclamos el material que pasa por la cuadrícula de 3/8" uniformemente y tomamos una muestra representativa"; "Colocaremos la muestra obtenida, sobre una malla de 200, y lavaremos el material, con agua corriente, para que el agua atraiga las partículas finas al pasarlas por esta malla, hasta que el agua mantenga su pureza." "Con cuidado verteremos el residuo en el secador y lo dejaremos por un tiempo, lo suficiente para que el agua se asiente en la superficie de la suspensión hasta que se vuelva clara, y removeremos el agua clara y coloque el recipiente de suspensión. y agua que queda en el horno", "Al día siguiente volvemos al laboratorio y pesamos el residuo del horno", y "Finalmente movemos la muestra lavada y secada, de 4 a 200, registramos la masa por bandas "; Para calcular el porcentaje retenido por cada tamiz, utilice la fórmula siguiente:
$$\% \text{ Retenido} = \frac{\text{Peso retenido en el tamiz}}{\text{Peso total}} \times 100$$

En el **DISEÑO DE MEZCLA**, para Torres (2004, p.88): "Seleccionaremos la cantidad requerida de material en un m³. Esto está determinado por la técnica y la práctica del conocimiento científico obtenido de los materiales y cómo se comportan entre sí cuando se unen mediante mezclas. Para realizar un diseño compuesto, es necesario conocer sus materiales, tamaños y formas; la estructura que se pretende construir con las condiciones a las que estará expuesta la estructura".

Para Laura (2006, p.04), agregó realizar las siguientes pruebas en agregados gruesos y finos de canteras: análisis granular, absorción, humedad, textura, densidad y perfil.

Algunos **pasos según** Torres (2004, p.91), Para lograr la conformidad del diseño es: Determinar la resistencia requerida: Se deja a la lógica ya criterio del proyectista, quien debe tener conocimiento científico del tema. Determinación del tamaño máximo del árido: De acuerdo con las normas sísmicas estructurales, el tamaño máximo del árido grueso a utilizar depende de la viabilidad económica de su obtención, siempre que coincida con las características y dimensiones

especificadas. Según Laura (citado en Gonzalo, 2015, p. 17) “La NTP E. 060 establece que el agregado grueso no debe ser mayor a: $1/5$ de la menor dimensión entre los lados del encofrado, o $1/3$ de la profundidad de la losa; o $3/4$ de la holgura más baja entre armaduras individuales”.

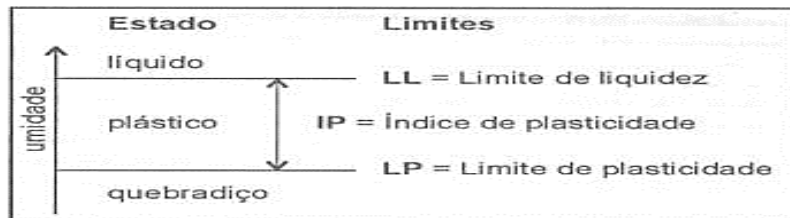
Determinación de Regulaciones: Para Laura (2006, p. 6-7), si la regulación cumple con las especificaciones, se deben especificar los valores en las tablas ACI Standards Committee 211, ya que las regulaciones respectivamente aún no han sido definidas. Determinación del Contenido de Aire y Volumen de Agua: Para Torres (2004, p. 94), el comité ACI 211 elaboró tablas en las que se determinaban los porcentajes según el contenido de aire en la mezcla. °C por encima del máximo especificado para la dimensión nominal de rugosidad del agregado. . La cantidad de agua producida en la colonia está necesariamente determinada por el volumen máximo de árido grueso. Elección de la relación agua/cemento: según Laura (2006, p. 9), se pueden elegir dos métodos para determinar una cierta relación agua/cemento, se debe elegir el valor más bajo, ya que todos los requisitos se especifican en el libro de gastos. Quedará cubierto por la garantía técnica. Si elige una relación agua/cemento para la resistencia, es imperativo que cumpla con todos los requisitos de resistencia. Calcular el contenido de cemento: se obtendrá dividiendo el volumen de agua por la relación agua/cemento. Cálculo del peso del árido: Laura (2006, p. 11) nos dice que el peso del árido de cemento se calcula por el método FULLER. Presentación de diseño de mezcla en frío: Nuevo diseño de mezcla para análisis correspondiente. Corrección de Humedad en Diseño de Mezcla Seca: Torres (2004, p. 95). El contenido de humedad del agregado antes de pesarlo de acuerdo con la norma. El agregado típicamente contiene 1% de humedad, por lo que su peso seco debe agregarse al peso del agua en el agregado, tanto internamente como en la superficie.

En cuanto **al método de diseño híbrido**, según Torre (2004, pp. 96-97), existen dos tipos de diseño híbrido y son: “El método ACI 211: establecido por el comité ACI 211, incluyendo el uso de tablas específicas preparado según la norma ACI”, “el método de diseño híbrido” Coeficiente de finura agregada: Para llevar a cabo el procedimiento del método, también se utilizan varias tablas desarrolladas por

ACI. Esta tabla difiere según el método del Comité ACI 211 para el cálculo de pesos de áridos, en caso contrario coincide con el método mencionado.

Como **LÍMITES DE ATTEMBERG ASTM D4318**, explicaremos lo siguiente: Urzua (2011), explica que: “La importancia del suelo puede reflejarse como materiales como en casos diferentes, dependiendo de su humedad, un producto muy útil. Cuanto mayor sea el agua en el suelo, la interacción entre las moléculas vecinas y las horas extras serán los fluidos del suelo en la naturaleza. En general, podemos esperar que la succión del agua de la superficie de las moléculas del suelo no pueda estar enferma; De manera similar, comparamos los tipos de tierras A y B, y si la Tierra tiende a absorber muchas moléculas de agua superficial, podemos esperar que la humedad de los dos tipos de límites del suelo sea alta. SOL B Podemos asumir que el mismo argumento se puede aplicar a los límites de plástico y, por lo tanto, al índice de plástico; Sin embargo, la frontera entre diferentes países, lo que lo hace explicado por completo. Tenga en cuenta que los límites de nivel cierta liquidez de la tierra se pueden conectar cuantificarse con poca capa de adsorción”.

Figura 1: Límites de Atterberg



Fuente: Lambe & Whitman (1969)

Para el Límite Líquido: El MTC-E-110 (2016), explica que: “Es el porcentaje de humedad en que se encuentra el suelo entre el límite del líquido y el plástico, como el contenido de humedad específico de la zanja que separa las dos mitades de la mezcla de suelo, que se empaqueta en su fondo a una distancia de uno pulgada, en una taza cae 25 veces desde una altura de 1.00 cm a razón de dos gotas por segundo”.

Entre los principales dispositivos tendremos un contenedor de almacenamiento y un limitador de liquidez en este caso Casagrande.

En los procedimientos tendremos lo siguiente: “Se colocará parte de la tierra preparada en el plato Casagrande”, “Verificaremos que no quede tierra debajo del plato, y el mango girará entre 1,9 y 2,1 golpes por segundo hasta que las dos mitades toquen el fondo de la rendija una pulgada”, registraremos el número de golpes (N) requeridos para cerrar el orificio”, “una de estas pruebas se realizará para corriente para cerrar de 25 a 35 pasos, torque de 20 a 30 veces y la prueba de cierre requerida de 15 a 25 veces”, y “determinaremos el contenido de humedad (Wn) de la probeta para cada Ensayo, en la forma detallada en el Método de Ensayo Estándar NTP 399.127”.

Para el cálculo tendremos lo siguiente: “En algún punto representaremos la humedad (Wn) y el número de golpes (N) respectivamente, y “En cierto punto determinaremos el LL de cada muestra”, donde : N (Número de golpes necesarios para llenar el espacio de humedad), Wn (humedad del suelo) y K (factor determinante del líquido), para la humedad utilizando la siguiente fórmula:

$$LL = Wn\left(\frac{N}{25}\right)^{0.121} \text{ ó } LL = kWn$$

Tabla 5: Factor por Límite Líquido

N (Numero de golpes)	K (factor para limite liquido)
20	0,974
21	0,979
22	0,985
23	0,990
24	0,995
25	1,000
26	1,005
27	1,009
28	1,014
29	1,018
30	1,022

Fuente: MTC E110 (2016)

Para el Límite Plástico, Se llamará la humedad más baja, donde se pueden formar varillas con un diámetro de aproximadamente 3,20 mm, la tierra rueda entre la palma y la superficie lisa sin destruir estas barras; Este método se utiliza como elemento básico de varios sistemas para la clasificación de fracciones de suelo fino y la determinación de fracciones de partículas; según el MTC-E 111 (2016), explica que: “Los plastificantes de suelo pueden usar la propia humedad

del suelo para representar su densidad relativa y pueden usarse con un % más fino que 2,00 mm para determinar su número de actividad”.

Para su procedimiento tendremos que: “La mitad de la muestra se formó en forma de óvalo, rodando sobre una superficie lisa, con la presión exacta requerida para formar un cilindro”, “el cilindro alcanzó un diámetro de 3,20 mm y no se desinfló. generado nuevamente, y el proceso se repitió varias veces, hasta que colapsó en Este diámetro es de aproximadamente ”, la fractura puede presentarse de manera diferente, en diferentes suelos, especialmente en suelos altamente plásticos, los suelos cilíndricos se dividirán en pedazos de aproximadamente 6.00 mm de de longitud, mientras que en las piezas plásticas se colocarán las piezas más pequeñas”, “ambas se colocarán Las piezas resultantes quedan en el vidrio de reloj y se continuará hasta obtener alrededor de 6,00 g de suelo, según E060”, “y se realizará el proceso anterior repetido con la otra mitad del parche”.

Tabla 6: Índice de Precisión para el Limite Plástico

Índice de precisión y tipo de ensayo	Desviación Estándar	Rango Aceptable de dos resultados
Precisión de un operador simple		
Limite Plástico	0,9	2,6
Precisión Multilaboratorio		
Limite Plástico	3,7	10,6

Fuente: MTC E110 (2016)

Para calcularlo, necesitaremos calcular la media de dos humedades, y repetiremos la prueba si la diferencia entre la humedad es mayor que el rango aceptable para ambos resultados; El límite plástico es el valor medio del contenido de humedad de las dos resoluciones, expresado en porcentaje de humedad, con aproximación a un entero y se calcula así: Limite Plastico =

$$\frac{\text{Peso del agua}}{\text{Peso del suelo secado al horno}} \times 100$$

Para el Índice de Plasticidad, Cuando no se pueda determinar el límite de líquido o plástico, el índice de plasticidad se reportará con la abreviatura Non-Plasticity (NP); Asimismo, cuando el límite plástico sea igual o superior al del líquido, El

índice de plasticidad se reportará como no plástico (NP) y se calculará como: L.L. (Límite de Liquidez Entero) y L.P. (límite de plástico entero): $I.P = L.L. - L.P$

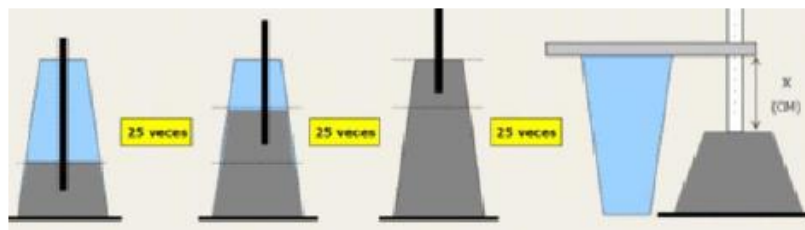
Para las **PROPIEDADES FÍSICAS DEL CONCRETO**, tendremos los siguientes ensayos:

En la **trabajabilidad del concreto**, el **Slump**, según el ASTM C143, indica que: "Esta prueba permite determinar el comportamiento del C° en estado nuevo. Esta prueba básicamente consiste en colocar una ciertos % de C° en el cono de Abrahams en tres unidades probables, aplicando 25 golpes por capa, al retirar el cono se medirá el asentamiento del C°, especificando la diferencia entre la altura la de la altura del C° depositado y del molde original" ..

Antes de verter agregado, se debe probar el pandeo del C°. Para ello, utilizando una varilla de metal, se compacta el C° en el molde a dimensiones estándar.

Las dimensiones del molde incluyendo la base y la tapa son de 20 y 10 cm consecutivamente, y la altura es de 30 cm; dicho molde debe estar hecho preferiblemente de un material que no permita que el agua se evapore o que el material se adhiera al molde.

Figura 2: Trabajabilidad del Concreto



Fuente: clubedoconcreto.com.br

Para realizar esta prueba de la siguiente manera: "El molde estará debidamente humedecido, en una superficie estable y plana", "El vaciado realizaremos en tres capas, aplicando exactamente 25 veces cada capa, utilizando una varilla de metal", "Después del llenado, se retira el molde, levántelo verticalmente", "Cuando el C° esté en su nueva condición, se asentará y se medirá la altura desde el C° a altura de la matriz, la diferencia de altura es el SLUMP".

El C° correctamente diseñado permite un vertido y una compactación conveniente y fácil de la mezcla. En el sitio de construcción, uno de los requisitos mínimos para aceptar el C° es que debe cumplir con el Slump requerido, para que no haya dificultades en el proceso de vertido. La proporción de agua necesaria depende de las propiedades de los materiales que constituyen la mezcla, en particular de los áridos, y de las propiedades del cemento.

Según Laura (2006 p. 3), En los casos en los que sea necesario mejorar la trabajabilidad de la mezcla, es importante señalar que es necesario incrementar la cantidad de mortero, pero no solo de agua y cemento. En general, esta teoría debe aplicarse, ignorando la estúpida y aburrida solicitud de agregar agua.

Según la norma E060 (2016), indica que la **absorción** que: “Es una medida de la transmisión de agua del ambiente exterior al interior, con una absorción superior al 22%, lo que indica que es poroso con mínima resistencia a los efectos de la intemperie y es una propiedad asociada al nivel de resistencia. Una situación de agentes atmosféricos; para el cálculo se secaron en el horno durante 24 horas a 110°, las 05 unidades de testigos, obteniendo el peso seco, se introdujo los testigos en una tina con agua durante 24h, en una temperatura constante de 20 - 30 °C. Culminando las 24h retiramos las unidades y el agua superficial con una toalla o papel absorbente, luego se pesó, registrando la masa saturada de agua, ya que se registraron las masas durante la extracción y el secado; Para usar la fórmula para encontrar el agua absorbida en % (a), los datos son: masa seca (p1), masa de saturación 24 horas después (p2); Así que la fórmula a utilizar es: $A(\%) = \frac{100(p2-p1)}{p1}$ ”.

En las **PROPIEDADES MECÁNICAS DEL CONCRETO**, tenemos a la Resistencia **a la Compresión**: Para Oré (2014, p. 12), “Ésta es la tensión máxima que puede soportar una muestra de C° sin agrietarse. Dado que el C° cumple funciones relacionadas con su capacidad para resistir esfuerzos de compresión, permite medir su calidad y capacidad portante”.

De acuerdo con ASTM C39, esta prueba determina qué tan bien el C° puede soportar un esfuerzo dado debido a una carga antes de que ocurra alguna falla.

Es muy importante tener en cuenta que la preparación de las muestras debe cumplir los procedimientos y requisitos descritos en ASTM C31.

Después de 28 días, el control debe estar listo para realizar la prueba de laboratorio y alcanzar su resistencia de diseño de 100 %, si se prepara adecuadamente, el resultado debe ser igual o mayor que la fuerza del diseño, de lo contrario, el diseño tendrá fallas. , el ensayo consiste en aplicar una carga en toda la parte de la probeta hasta que alcance el punto de máxima carga y no se rompa.

La f'_c , se elaboró en un fiel reglamento que indica la ASTM C39 y MTC 704, tomando el valor de σ se hace mediante la siguiente expresión, donde σ (resistencia a la compresión en kgf/cm²), P (carga máxima en kgf), A (área sección transversal cm²): $\sigma = \frac{P}{A}$

Los **Aditivos**: Existen muchos aditivos en el mundo que tienen propiedades que nos ayudan a mejorar la mezcla del mortero. Las razones para el uso de aditivos para concreto en la construcción suelen ser muchas, pero a continuación le daremos las más comunes: "Los materiales adicionales aumentan la resistencia del concreto", "Reducen la separación", "Ajustan el tiempo de fraguado de la mezcla", "Ayuda a reducir el contenido de agua, sin alterar sus propiedades", "Reduce significativamente la permeabilidad, mejora el tiempo de latencia", "Si se necesita un menor tiempo de decapado, el aditivo ayuda a acelerar el proceso de impermeabilización en menor tiempo", " Mayor trabajabilidad sin cambiar la proporción de agua".

El proceso de producción de mortero incluye: El mortero se utiliza principalmente en la construcción de muros, ya sean de bloques de hormigón o ladrillos, o el mortero sirve como nexo entre elementos de construcción o incluso como revestimiento de edificios.

El yeso se dosifica principalmente por volumen, pero se recomienda hacerlo por peso, para este procedimiento se debe utilizar un recipiente graduado. La dosis de agua recomendada es: el volumen del recipiente necesario, para cada cemento, el volumen de arena, mezclar bien durante un tiempo breve y luego

añadir el resto de materiales a utilizar. El tiempo de mezclado debe ser de 4 a 5 minutos. Porque si la mezcla dura más, puede causar desintegración.

Tabla 7: Dosificación de materiales para mortero

DOSIFICACIÓN RECOMENDADA PARA FABRICAR MORTERO DE CEMENTO			
TIPO DE MORTERO	CEMENTO <i>[quintal]</i>	ARENA <i>[parihuela*]</i>	AGUA <i>[litros]</i>
Enlucidos	1	6 (arena fina)	35
Masillados	1	3 (arena fina)	27
Juntas (mampostería de ladrillo o bloque liviano)	1	4 (arena mediana)	30
Juntas (mampostería de piedra o bloque macizo)	1	3 (arena mediana)	27

(Fuente: Unacem Perú S.A, 2015)

Si la mezcla debe hacerse manualmente, los pasos son los siguientes: "Mezcle cemento y arena cuando se seque. Esto se puede hacer con una paleta hasta obtener una mezcla homogénea", y "Hacer un pequeño orificio en el centro de la mezcla, agregar agua poco a poco y medir, una vez agregada el agua, se remueve toda la mezcla, obteniendo un lado de buena consistencia y sobre todo resina. Es muy importante considerar que la superficie utilizada para la mezcla esté libre de impurezas orgánicas e inorgánicas."

Después de mezclar, la lechada debe aplicarse antes de que el hidrato de cemento entre en contacto con el agua que contiene agregado fino. La vida útil máxima de la mezcla de yeso es de dos horas y media, tiempo después del cual el yeso pierde sus nuevas propiedades, existen casos diseñados para larga vida y fraguado lento, que se pueden utilizar después de lo recomendado.

Es muy importante tener en cuenta que antes de comenzar a colocar ladrillos o bloques de hormigón, estos elementos de construcción deben humedecerse durante el tiempo requerido, ya que los ladrillos y bloques de hormigón tienen una capacidad de absorción de agua media a baja. Si estos elementos no se humedecen antes de la colocación, el yeso puede perder sus propiedades adhesivas, lo que ocurre cuando los ladrillos secos comienzan a absorber agua de la mezcla de yeso. Sin embargo, si remoja los ladrillos durante mucho tiempo, el mortero perderá su resistencia a la compresión y a la flexión. Hay

estudios que dicen que tenemos que remojar los ladrillos o bloques en agua durante al menos dos horas.

Finalmente, es importante después de la instalación brindar los cuidados necesarios al yeso para que prolongue su vida útil; La hidratación del cemento se evita mediante un endurecimiento adecuado. Esta acción debe realizarse dentro de los tres días siguientes (Sánchez, 2001).

Las eflorescencias: Uno de los motivos que conducen a la aparición de la enfermedad de las burbujas en la construcción se debe a la composición mineral del agua contenida en la misma, y en ocasiones de los áridos y del cemento, y esta enfermedad se caracteriza generalmente por el depósito de sales que cristalizan en la superficie de la mortero o mampostería. Las albóndigas suelen aparecer como manchas, a menudo blancas y, en algunos casos, amarillentas.

Figura 3: Ejemplo de Eflorescencia



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Esta enfermedad se forma debido a la migración de sales adheridas a la superficie, y estas sales solubles se encuentran dentro de la mampostería, el material poroso de ladrillos o bloques de cemento es ideal para la acumulación de esta sal, y con frecuencia se producen burbujas en las superficies sobre las que se se construye la mampostería. Cuando se expone a la humedad, la evaporación del agua da paso a la cristalización de esta sal soluble. Varios factores que afectan la ocurrencia de descargas eléctricas se pueden atribuir a: el contenido de sal en los ladrillos (en los materiales utilizados para la fabricación de ladrillos, el agua que contiene compuestos solubles y la arcilla también pueden contener estas sales, otra razón es la aparición de roca sal Debido al proceso de quema de ladrillos Debido a que durante este proceso, los gases y

el humo dentro del horno a menudo se pegan), el cemento, los aglutinantes o, a veces, el suelo pueden contener sales disueltas.

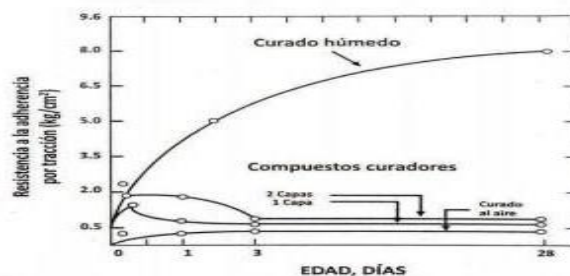
El sulfato de calcio, sodio, carbonato o potasio puede aparecer de una forma u otra en la superficie del suelo; La composición de estos sulfatos difiere de los sulfatos contenidos en la mampostería. Prevenir la aparición de sal: Para evitar la aparición de burbujas, es necesario tratar la humedad desde el principio, especialmente la humedad por capilaridad o filtración (Ica, 1999).

Durante la construcción de la acera, la pared de la casa debe elegir un mortero impermeable y elementos de construcción. De igual forma, se debe evitar el humedecimiento excesivo de la mampostería y el ladrillo, de esta forma se evitará que el agua salada penetre en la superficie del suelo. Una forma de evitar este tipo de molestias es cubrir, no fertilizar, el suelo salino. Si el sitio a construir tiene un clima húmedo, es necesario prevenir la aparición de grietas y la posibilidad de filtraciones mediante el aislamiento de las paredes (Rincón, 2000).

Algunos **Factores que afectan las propiedades del concreto**, son:

El curado es un paso fundamental e imprescindible para aumentar la vida útil de los morteros, el curado ACI es el proceso en el cual el concreto mezclado con cemento Portland se endurece y madura con el tiempo, debido a la humectación de la mezcla con gran cantidad de agua, con el fin de lograr un buen efecto de curado, debe hacerse temprano en los primeros tres días, evitando saturar el mortero con agua, ya que esto afectará la adherencia del mortero y la mampostería.

Figura 4: Efecto del curado sobre la adherencia del mortero



Fuente: Gómez, Sánchez, Osorio & Niño (2010)

Unidades de construcción porque son elementos absorbentes que cambian la proporción de agua a cemento y por lo tanto cambian la resistencia y otras propiedades del edificio, y el edificio suele estar húmedo, por lo que es necesario saber la cantidad de agua retenida por el edificio.

Práctico en albañilería: Para realizar un mortero de alta calidad es necesario tener en cuenta la protección de sus elementos constitutivos de factores como la lluvia, la humedad y cualquier otro tipo de factores que alteren sus componentes. llana para dosificar arena y cemento en la mezcla de mortero, siempre recomendamos tener cerca un recipiente que nos ayude a medir los elementos que componen la lechada antes de mezclar.

Trabajo: En cualquier trabajo de albañilería se debe valorar que el trabajo debe ser siempre satisfactorio ya que esto incide directamente en el resultado de la argamasa, y en el tiempo de fraguado de la argamasa a la mampostería. Cuanto antes vayamos, mejor, porque si se deja demasiado tarde, la argamasa perderá su trabajabilidad. No se recomienda mover la mampostería después de que el mortero haya comenzado a fraguar, ya que puede perder su adherencia.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

El método científico según Hernández et al (2014) tiene la tarea de esclarecer la relación entre las variables que inciden en el fenómeno estudiado, proporciona una metodología para asegurar la fiabilidad y validez del estudio (p. 101).

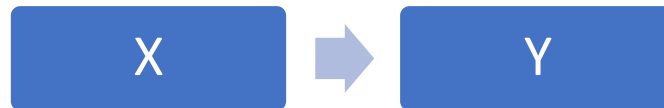
También Hernández et al explicaron que: “Las investigaciones experimentales se utilizan para establecer una causa manipulada” (p.130). Por lo que en este trabajo de investigación contaremos con dos variables, como variable dependiente “Las propiedades del C° Fresco y Endurecido” con dos dimensiones trabajabilidad y resistencia, y en la variable independiente (aditivo natural, presupuesto, aparición de eflorescencias), tendrá tres dimensiones (diseño de laboratorio, costos unitarios y ensayo químico); por ello, la metodología de este trabajo será de carácter **científico** y con un diseño de estudio **cuasi-experimental**.

Para el **enfoque de investigación**, según Otero (2018) explica que: “se centra a través de medidas numéricas del análisis estadístico, responsable de plantear un problema de investigación específico y sus preguntas se limitan a preguntas específicas (p. 3). Por tanto, el enfoque de este estudio será la cuantificación, pues para analizar las variables se deberán realizar ensayos de f'c, cuantificando el tiempo de fraguado del C° a la edad máxima de 28 días, Utilizar al menos 03 muestras, para realizar una curva estadística, según la dosificación de la mezcla”.

El tipo de investigación aplicada conforme a Lozada (2014) se expresa como una gran contribución a la sociedad a través del uso de los conocimientos adquiridos a través de la investigación fundamental, vinculando teoría y productos en beneficio de un pueblo o una familia (p. 35). Por ello, este estudio se denominará tipo de aplicación por el diseño de la mezcla de mortero a aplicar, añadiendo fibras de polipropileno como aditivo.

El nivel de investigación , según Lerma (2016) descriptivamente consiste en “constatar los estados, características, factores y procedimientos presentes en

los fenómenos y eventos naturales, sin explicar las relaciones que se han identificado” (p. 63). Por lo tanto este trabajo será considerado un nivel de investigación descriptivo, ya que describirá las propiedades y procedimientos a los que se someterán las muestras para probar las propiedades físico-mecánicas al momento de agregar aditivos remediales de arcilla, mezclas de lodos. Echa un vistazo a la mejora de construcción.



Dónde:

X : Variable Independiente

Y : Variable Dependiente

→ Influencia

3.2. Variables y operacionalización

Según Hernández et al (2014), Una variable se define como constructos hipotéticos que son medibles u observables, que adquirirán un valor significativo en la investigación científica, dando lugar a una o más hipótesis (p.4); posteriormente las variables de investigación son las siguientes:

Variable (X): **propiedades del C° fresco y endurecido**

- **Dimensión (X₁)** Trabajabilidad (Slump)
- **Dimensión (X₂)** Resistencia
- **Dimensión (X₃)** Absorción

Variable (Y): **aditivo natural y presupuesto**

- **Dimensión (Y₁)** Diseño de laboratorio
- **Dimensión (Y₂)** Costos Unitarios

Figura 5: Diagrama de Venn



Fuente: Elaboración Propia (2021)

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

La población según Danel (2016) es como una “agrupación de individuos en los que se desea estudiar un fenómeno” (p. 12). Consideraremos la población en la investigación es considerada de tipo **finito**, ya que existe se verifica una dosificación de la mezcla del C° 210 kg/cm² según la Norma E060 de C° Armado.

La muestra según Gómez (2006) Se trata de un segmento de la población del área de estudio, preferentemente seleccionado por las especificaciones que distinguen a la población de la que procede (p. 95). Según Lerma (2016) **la muestra representativa** implica la selección de muestras particulares de entre las muestras que forman parte de una población identificables como pequeños universos (p. 73).

Según FIDIAS (2012, p. 85), podemos determinar una muestra de 36 testigos como un muestreo no probabilístico, debido que seleccionaremos la muestra de manera intencional, según el Committee ACI 318S-11 (2011), la NTP 339.078 (2012) y según al presupuesto de investigación los especímenes se ensayaran a los 28 días de fraguado. Resultando la muestra final 36 testigos de C° para la resistencia a la f´m, 36 muestras para el ensayo de consistencia, 36 muestras para el ensayo de absorción y para el chaco los ensayos globales de Peso Específico, Límites de Attemberg y composición química.

En este estudio se seleccionarán muestras representativas, teniendo en cuenta el factor económico de que dispone el investigador para realizar las respectivas pruebas, por lo que las pruebas se presentarán en la siguiente tabla:

Tabla 8: Cantidad de Ensayos

		%	07 D	21 D	28 D	Total Und.
Ensayo de Resistencia a la Compresión Axial (f'c)	C° 210 kg/cm2 - Convencional	0%	03	03	03	09
	C° 210 kg/cm2 – Modificado con Aditivo Natural (Chaco)	3%	03	03	03	09
		6%	03	03	03	09
		9%	03	03	03	09
Consistencia (Slump)	Consistencia (Slump) del C° 210 kg/cm2 - Convencional	0%	03	03	03	09
		3%	03	03	03	09
	Consistencia (Slump) del C° 210 kg/cm2 – Modificado con Aditivo Natural (Chaco)	6%	03	03	03	09
		9%	03	03	03	09
Absorción	Absorción del C° 210 kg/cm2 - Convencional	0%	03	03	03	09
		3%	03	03	03	09
	Absorción del C° 210 kg/cm2 – Modificado con Chaco	6%	03	03	03	09
		9%	03	03	03	09
Arcilla Medicinal Chaco	Peso específico				01 Glb	01 Glb
	Límites de Attemberg				01 Glb	01 Glb

Fuente: Elaboración Propia (2021)

El muestreo para Lerma (2016) es seleccionar una porción de la población para un cálculo estadístico y de allí estimar los datos poblacionales con probabilidad cierta (p. 73). El muestreo coincidió con la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de recolección de datos es definida por Gil (2016) idéntico a los técnicos procedimientos utilizados registrando observaciones (p. 19). Para la investigación presente, se realizó la directa observación, ya que se seleccionará ensayos y muestras en la ciudad del Cusco, en la provincia de Sicuani, en el distrito de San Pedro. En el laboratorio se utilizaron técnicas observacionales. Asimismo, se ha utilizado hardware para cumplir con la especificación E.060 Concreto en sus ASTM y NTP.

El instrumento de recolección de datos explicado por Arias (2016), Este es el formato o medio por el cual se agregará la información obtenida para que el investigador pueda estudiarla y analizarla (p. 68).

Luego, en este proyecto de investigación, se utilizará una guía de observación de campo como recolección de datos, que se complementará con un proceso de observación de la investigación en vivo. Además, como herramienta de recolección de datos, también existirán pautas de laboratorio para los respectivos análisis y cálculos utilizados en las instalaciones de investigación nacionales y locales, de acuerdo con la norma E060; y, finalmente, se ejecutarán programas informáticos que se utilizarán para el análisis estadístico de los ejemplares, centrándose en la densidad, resistencia y trabajabilidad.

La **validez de los instrumentos** según Hernández et al (2014) Es la consistencia del instrumento de medición para medir lo que se medirá, con referencia a la precisión con la que mide el instrumento, es decir, la efectividad del instrumento para representarlo, describirlo o predecirlo (p. 189).

Hernández et al (2014), la **confiabilidad** se define al grado en que un objetivo repite la misma condición para el mismo resultado (p.20). Por lo tanto, la confiabilidad está respaldada por pruebas de laboratorio de materiales del área utilizada.

3.5. Procedimientos

Seguiremos obteniendo los resultados esperados en esta investigación, que incluye tres partes importantes de la formación del Chaco y la dosificación de la mezcla del C° 210 kg/cm²:

- Para los ensayos de peso específico
- Para los ensayos de Granulometría
- Límites de Attemberg

Y para los ensayos de las probetas de C° se considerará según la dosificación por probeta a los 28 días de edad del C°, como se muestra abajo:

Para ensayos por Unidad.

Resistencia a la Compresión Axial ($f'c$)

- C° 210 kg/cm² – Convencional = 09 Und.
- C° 210 kg/cm² – Modificado con Chaco 3%, 6%, y 9% = 27 Und.

Consistencia (Slump)

- C° 210 kg/cm² – Convencional = 03 Und.
- C° 210 kg/cm² – Modificado con Chaco 3%, 6%, y 9% = 9 Und.

Absorción

- C° 210 kg/cm² – Convencional = 03 Und.
- C° 210 kg/cm² – Modificado con Chaco 3%, 6%, y 9% = 9 Und.

3.6. Método de análisis de datos

Para MUÑOZ, C.: Se realizará por observación directa, lo que nos permitirá visualizar cada prueba, prueba de laboratorio y observaciones correspondientes necesarias para nuestros resultados y compararlas con la hipótesis." En cuanto a la selección de datos, se hace por observación directa de la muestra, de manera que es posible visualizar cada prueba de laboratorio y la anotación necesaria correspondiente a los resultados, en relación a los resultados. Objetivo e hipótesis.

También analizaremos mediante los instrumentos, debidamente avalados, por ser un sustentado trabajo.

3.7. Aspectos éticos

En nuestro trabajo de investigación desarrollaremos los siguientes principios éticos:

Con respecto a la beneficencia, se velará por el beneficio social y económico al mejorar la mezcla del C° 210 kg/cm² con la adición del Chaco.

Con respecto a la no maleficencia, la incorporación del Chaco en la Mezcla del C° 210 kg/cm² no afectará en la sociedad negativamente, de hecho, contribuirá a la confianza en los sitios de construcción y evitará accidentes en las construcciones, mejorará la seguridad de las casas sin incurrir en costos de construcción excesivos.

Con respecto a la autenticidad, se basará en la norma ISO 690 según las citas, libros, artículos periodísticos, referencias de tesis y científicos.

Para los hechos, se referenciarán datos de análisis de tesis anteriores, aprobados por laboratorios y asesores de investigación, y resultados según normas ASTM y NTP.

Con respecto a la autonomía, la tesista proporcionada opiniones propias, criterios e interpretaciones en base a los datos obtenidos, por las premisas mencionadas en el marco teórico.

Finalmente, en cuanto a la obligación y responsabilidad, el autor será responsable de realizar la investigación y se compromete a respetar las reglas del proceso de investigación.

Como estudiante profesional de ingeniería civil, esta monografía ha sido compilada con honestidad, integridad, confiabilidad y respeto para que no se copien parcialmente las tesis de otros autores, respetando las normas internacionales como la ISO 6902010 muestra todas las guías, criterios y herramientas utilizadas en el proyecto de investigación de acuerdo con sus respectivas resoluciones, que eventualmente se compararán utilizando la herramienta web de Turnitin.

IV. RESULTADOS

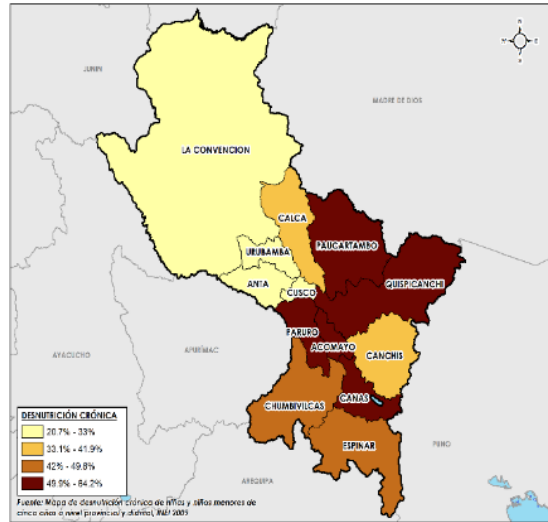
La presente investigación: “Concreto modificado mediante el uso de aditivo natural denominado Arcilla Medicinal en la localidad de San Pedro, Cusco 2021”, se encuentra desarrollado en la ubicación del departamento del Cusco, Provincia de Canchis, en el distrito de Sicuani.

Figura 6: Mapa del Perú



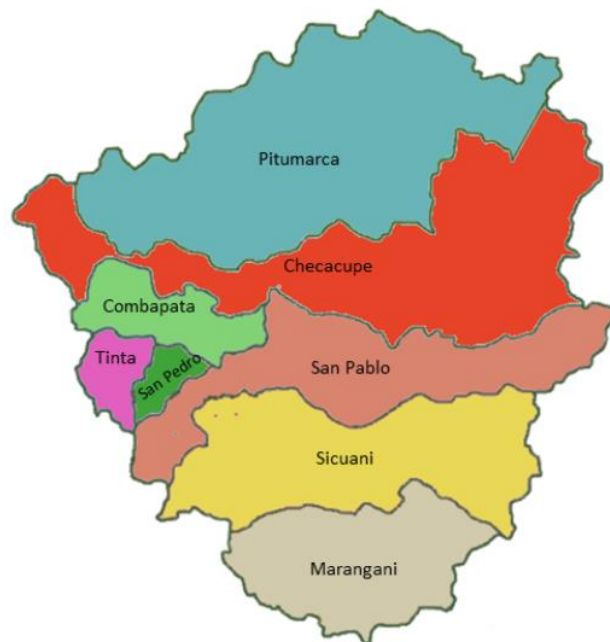
Fuente: Google Search

Figura 7: Mapa de la Región Cusco



Fuente: Google Search

Figura 8: Mapa del Distrito de Canchis



Fuente: Google Search

En el **DESARROLLO DE LA INVESTIGACION**, procederemos con las siguientes etapas:

Para el **ETAPA 01 - ACOPIO DE MATERIALES**: Incluirá la compra de materiales en la region del Cusco, en la provincia de Canchis, en el distrito de San Pedro, tales como agregado fino, agregado grueso, cemento Portland IP, arcilla médica (chaco); Estos materiales se utilizan para la mezcla $C^o f^c = 210 \text{ kg/cm}^2$, en la que se distinguen los siguientes materiales:

Arcilla medicinal (Chaco): según Kramer y Rocci (2014, p. 26) “La definición es que son similares a los ligantes, pero los resultados no son muy favorables en comparación con el uso de cemento, la proporción de agua a añadir y la reducción de activadores como lodos, o la ausencia de catalizadores. Se apagan diferentes tipos de cenizas. en diversos grados dependiendo de la planta minera”; Para Castillo y Frisacho (2015) "Los aldeanos en Bolivian Altiplano Peruano se llaman un material natural llamado Chaco, y su agradecimiento y difusión en las propiedades gastrointestinales de Pre-Colombia. Chozo puede comer para su uso como uno de los sistemas suspendidos para distinguir el ácido en el estómago. En esta contribución, Hemos sometido a los aspectos químicos de los componentes y la investigación experimental en la evaluación de los animales contra su movimiento máximo y su resistencia al ácido. El mecanismo de las acciones terapéuticas propuestas para hacer una cuenta en la mucosa gástrica de acuerdo con los mecanismos independientes con secreción de ácido desalentador, porque no contiene una impedancia de ácidos en el laboratorio. También contiene la función de adsorción debido a grandes superficies de superficie y una reacción cargada de cuatro ruedas con materiales extremistas, como toxinas y agua. El otro objetivo de esta contribución especial es lograr la coexistencia de "medicina tradicional" y "oeste", una situación relacionada con las necesidades de investigación clínica en muchos otros recursos naturales juntos”.

Figura 9: Ubicación de Cantera



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Figura 10: Obtención del material



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 9: Propiedades de la Arcilla Medicinal (Chaco)

Determinaciones	Unidad	Resultados	Norma
Al ₂ O ₃	%	18.9	
CaCO ₃		2.8	
Sales solubles totales	%	0.01	MTC E 219
pH		7.4	
SiO ₃	%	66.5	MTC E 213

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Luego de realizado este proceso, se realiza el transporte en la zona del Municipio de San Pedro, para secar la arcilla y remover las impurezas perdidas, y la proporción de los elementos, en forma de óxidos, queda en la muestra de Chaco sin tratar, para crudo de materiales, para pruebas de laboratorio de química, el cual se adjunta en el **Anexo 03 – ENSAYO DE LABORATORIO DE CHACO - CHANCHIS – CUSCO.**

El **Cemento**, se utilizó Portland Puzolánico Grado IP (Yura Cement), con fecha de empaque del 15 de octubre de 2021, según la etiqueta del producto, obtenida de una ferretería en la provincia de Canchis – San Pedro.

Los **Agregados**, se introdujeron agregados gruesos y finos, y se utilizó piedra triturada de tamaño nominal máximo de $\frac{1}{2}$ ". Obtenida de la cantera San Pedro - Sicuani, la arena fue tamizada en malla 4 para cumplir con los requisitos. ASTM C 144- 03 Requisitos Normativos Así, los áridos, finos y gruesos, se transportan desde sus canteras hasta el laboratorio a razón de un metro cúbico por muestra.

Figura 11: Compra de Agregados



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Para **CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES**, tendremos lo siguiente:

Toma de muestras de los agregados: Las muestras se toman en el laboratorio, después del primer proceso, para determinar la calidad y los estándares especificados en la norma NTP. instrumentos y equipos de laboratorio; Áridos finos y gruesos (cantera San Pedro), reglas metálicas, sacos metálicos, escamas grandes, equipos de bioseguridad y EPPS. Para el proceso se toma una muestra de acuerdo a las condiciones de la norma NTP, se recolectan las materias primas (áridos gruesos y finos), luego de separarlas en 4 partes se toma solo la muestra correspondiente y se recolecta el resto. Las piezas seleccionadas pasan por este

proceso cuatro veces, para obtener un material completamente heterogéneo, el proceso se repite en ambos niveles.

Ensayo de granulometría: En la distribución granulométrica, que conforma la masa del agregado, para la preparación del concreto, por lo tanto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, como lo define la norma NTP 400.037, en este proyecto de investigación se agregan en parámetros, no se sigue la norma NTP 400.037 y genera grandes multas, además no se optimizan parámetros como lavado u otros.

Figura 12: Cuarteado de materiales



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Ensayo de granulometría del Agregado Fino: Ha sido fabricado, según especificación, y pasado por tamiz estándar de 3/8 de pulgada, de acuerdo con las normas especificadas en la NTP 400.037. En el laboratorio, las herramientas y materiales utilizados provienen de las canteras de San Pedro; Horno de secado, Pinzel, Tamiz (3/8), No. 4, No. 8, No. 16, No. 30, No. 100, No. 100, No. 200, y cazuela), Balanza con equilibrio con aproximadamente 0.1 gr, contenedores, bandejas, EPP Diferentes equipos de bioseguridad. Para el rendimiento de la prueba, se tomó una muestra de 2 kg seca, para llevar el horno de temperatura a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ en 24 horas. Se divide de acuerdo con las normas

estándar de la red. (Ejercicio 3/8 ", No. 4, No. 8, No. 8, No. 8, No. 8, No. 14, No. 14, No. 30, No. 50, No. 100, No. 200 y Cazuela). Finalmente, los materiales se mantienen para cada tamiz y se registran en la tabla técnica correspondiente.

Tabla 10: Análisis granulométrico del agregado fino

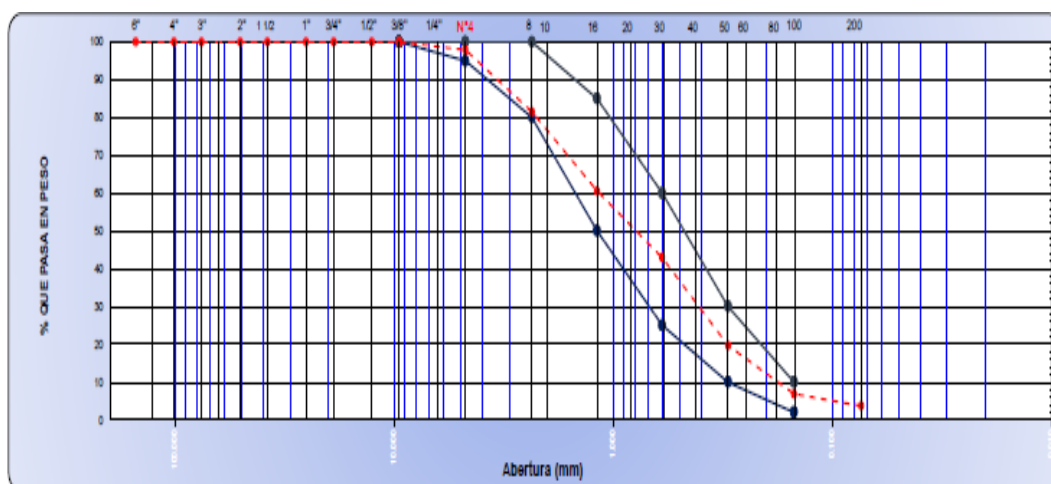
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA	Arena - Concreto		Descripción
						MIN	MAX	
8"	203.200							
6"	152.400							
4"	101.600							
3"	78.200							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.000							
1/2"	12.700							
3/8"	9.520				100.0	100	100	
1/4"	6.350							
N° 4	4.750	30	2.1	2.1	97.9	95	100	
N° 8	2.380	231.5	16.4	18.5	81.5	80	100	
N° 10	2.000							
N° 16	1.190	296.6	21.0	39.5	60.5	50	85	
N° 20	0.850							
N° 30	0.600	248.3	17.8	57.0	43.0	25	60	
N° 40	0.420							
N° 50	0.300	329.3	23.3	80.3	19.7	10	30	
N° 60	0.250							
N° 80	0.180							
N° 100	0.150	181.1	12.8	93.2	6.9	2	10	
N° 200	0.074	44.1	3.1	96.3	3.7			
Pasante		52.8	3.7	100.0				

CARACTERISTICAS			PESOS DE CORRECCIÓN DE SUELO	
Grava:	_____	2.1 %	Peso de suelo seco total	_____ 1,414 gr.
Arena:	_____	94.2 %	Muestra: suelo seco < N° 4	_____ 1,383.5 gr.
Fino:	_____	3.7 %	Tamaño Máximo	_____ 3/8"
PLASTICIDAD			Tamaño Máximo Nominal	_____ 1/4"
Límite Líquido:	_____	%	CLASIFICACIÓN	
Límite Plástico:	_____	NP %	AASHTO:	_____ A-1-a (0)
Índice de Plasticidad:	_____	NP %	SUCS:	_____ SP
			MODULO DE FINURA:	_____ 2.91
			Mod. Finura Espec.:	_____ 2.35 - 3.15

CUMPLE CON ESPECIFICACION TECNICA

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Figura 13: Grafico del análisis granulométrico del agregado fino



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Ensayo de granulometría del Agregado Grueso: Para agregados dentro de los parámetros de NTP 400.037, no contendrá demasiado fino y también se calculará cuando el material se mantenga por 3/8 de pulgada. En las herramientas y los materiales experimentales utilizados son grupos gruesos de la cantera de San Pedro; Hornos de secado, tamices (1", 3/4", 1/2", 3/8", No. 4, No. 8, No. 16, No. 50, No. 100, 200 y cazuela), equilibrio con Alrededor de 0,5 gramos, patrocinan bandejas metálicas, pinceles medianos, contenedores: platos, equipos EPP y seguridad de bioseguridad. Para el rendimiento de la prueba, se toma una muestra seca de 2 kg, un área de artesanía previa para madres gruesas y procesos; Para horno a 110 °C+- 5 °C durante 24 horas. Contiene una pendiente con redes estándar de acuerdo con las reglas (Tamiz: 1", 3/4", 1/2", 3/8", No. 4, No. 8, No. 50, No. 50, No. 50, N° 100, No. 100 y cazuela). Cuando se procesan las cerdas, las sustancias se conservan constantemente, registradas en el panel técnico correspondiente.

Tabla 11: Análisis granulométrico del agregado grueso

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA	Grava Concreto AG-2		Descripción
						MIN	MAX	
8"	203.200							16
6"	152.400							
4"	101.600							
3"	76.200							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400				100.0	100	100	
3/4"	19.000	530	2.1	2.1	97.9	90	100	
1/2"	12.700	7,312	28.7	30.8	69.3			
3/8"	9.520	6,598	25.9	56.6	43.4	20	55	
1/4"	6.350							
N° 4	4.750	10,432	40.9	97.5	2.5	0	10	
N° 8	2.360	526.0	1.8	99.4	0.7	0	5	
N° 10	2.000							
N° 16	1.180	110.0	0.4	99.7	0.3			
N° 20	0.850							
N° 30	0.600							
N° 40	0.420							
N° 50	0.300							
N° 60	0.250							
N° 80	0.180							
N° 100	0.150							
N° 200	0.074							
Pasante		78.0	0.3	100.0				

CARACTERÍSTICAS

Grava:	97.5 %
Arena:	2.5 %
Fino:	0.0 %

PLASTICIDAD

Límite Líquido:	_____ %
Límite Plástico:	_____ NP %
Índice de Plasticidad:	_____ NP %

PESOS DE CORRECCIÓN DE SUELO

Peso de suelo seco total	25,508.0 gr.
Muestra: suelo seco < N° 4	714.0 gr.

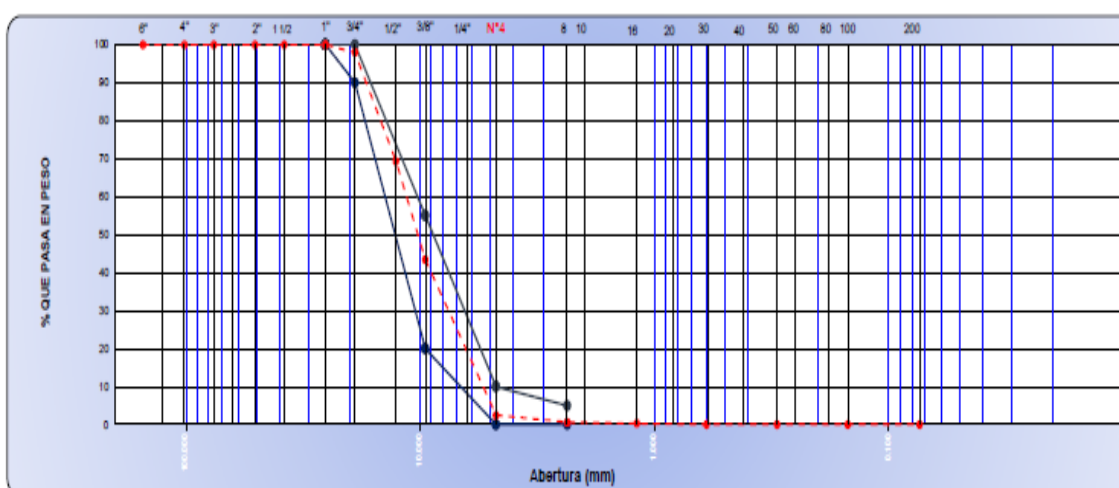
Tamaño Máximo	1"
Tamaño Máximo Nominal	3/4"

CLASIFICACIÓN

AASHTO:	A-2-4 (0)
SUCS:	GP
MODULO DE FINURA:	3.55

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Figura 14: Grafico del análisis granulométrico del agregado grueso



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Ensayo: Contenido de Humedad de los agregados: La humedad se puede distorsionar en totales gruesos y buenos, dependiendo de los estándares especificados por NTP 339.185; La muestra se realiza sin modificación, pensando y ejecute el horno durante 24 horas, a 110 °C+- 5°C. Después de este tiempo y sequedad de muestras, son pesados.

Tabla 12: Resultados del contenido de humedad del agregado fino

ENSAYO N°	UND	1	
Recipiente N°		T-1	
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	1,677.1	
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	1,643.9	
Peso de agua	grs.	33.1	
Peso de Recipiente	grs.	263.6	
Peso de S. Seco	grs.	1,380.4	
% de Humedad	%	2.4%	
% DE HUMEDAD DE LA MUESTRA	%		2.4%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 13: Resultados del contenido de humedad del agregado grueso

ENSAYO N°	UND	1	
Recipiente N°		T-3	
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	2,958.9	
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	2,951.5	
Peso de agua	grs.	7.4	
Peso de Recipiente	grs.	500.6	
Peso de S. Seco	grs.	2,450.9	
% de Humedad	%	0.3%	
% DE HUMEDAD DE LA MUESTRA	%		0.3%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Ensayo: Peso Unitario de los agregados: Esta prueba determina el peso de agregados y unidades de agregados a granel, de acuerdo con la especificación NTP 400.017. Como insumos y materiales para su laboratorio, cuenta con balanzas de precisión, acero 0.60m - 5/8", cuchara metálica, molde cilindro proctor, horno de secado, cepillo mediano, regla metálica, equipo de protección personal para dispositivos y equipo de seguridad vital.

Ensayo: Peso Unitario suelto de los agregados: Durante la prueba, la muestra se colocó en un horno a $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas. El molde se llena hasta el desbordamiento, el material se desborda con una regla de metal, la gravedad específica del molde y luego el molde con el material.

Tabla 14: Resultados del peso unitario suelto del agregado fino suelto

PESO UNITARIO SUELTO				
ENSAYO N°	UND	1		
Muestra		M-1	M-2	M-3
Peso del recipiente + muestra	grs.	9578.0	9642.0	9614.0
Peso del recipiente	grs.	6166.0	6,166.0	6,166.0
Peso de la muestra	grs.	3,412.0	3,476.0	3,448.0
Volumen del molde	grs.	2130.0	2130.0	2130.0
Peso unitario suelto seco	gr/cm3.	1.602	1.632	1.619
PROMEDIO	gr/cm3.	1.618		

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 15: Resultados del peso unitario suelto del agregado grueso suelto

PESO UNITARIO SUELTO				
ENSAYO N°	UND	1		
Muestra		M-1	M-2	M-3
Peso del recipiente + muestra	grs.	13261.0	13226.0	13398.0
Peso del recipiente	grs.	3505.0	3505.0	3505.0
Peso de la muestra	grs.	9,756.0	9,721.0	9,893.0
Volumen del molde	grs.	6922.0	6922.0	6922.0
Peso unitario suelto seco	gr/cm3.	1.409	1.404	1.429
PROMEDIO	gr/cm3.	1.414		

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Ensayo: Peso Unitario compacto de los agregados: Durante el ensayo, la muestra se colocó en un horno a 110°C-5°C durante 24 horas, luego se vertió la primera capa de material en la tercera parte del molde, con presión 25 veces distribuida por todo el molde. . Toda la superficie del material (palo), este paso se repite 3 veces hasta llenar el molde, y se pule con una base de metal, para eliminar el exceso de material. El molde se pesa por separado y luego se pesa el troquel que contiene el material.

Tabla 16: Resultados del peso unitario suelto del agregado fino compactado

PESO UNITARIO COMPACTADO				
ENSAYO N°	UND	1		
Muestra		M-1	M-2	M-3
Peso del recipiente + muestra	grs.	9840.0	9850.0	9838.0
Peso del recipiente	grs.	6166.0	6166.0	6166.0
Peso de la muestra	grs.	3,674.0	3,684.0	3,672.0
Volumen del molde	grs.	2130.0	2130.0	2130.0
Peso unitario suelto seco	gr/cm3.	1.725	1.730	1.724
PROMEDIO	gr/cm3.	1.726		

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 17: Resultados del peso unitario suelto del agregado grueso compactado

PESO UNITARIO COMPACTADO				
ENSAYO N°	UND	1		
Muestra		M-1	M-2	M-3
Peso del recipiente + muestra	grs.	14321.0	14099.0	13923.0
Peso del recipiente	grs.	3505.0	3505.0	3505.0
Peso de la muestra	grs.	10,816.0	10,594.0	10,418.0
Volumen del molde	grs.	6922.0	6922.0	6922.0
Peso unitario suelto seco	gr/cm3.	1.563	1.530	1.505
PROMEDIO	gr/cm3.	1.533		

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Ensayo: Peso Específico y Absorción de los Agregados: El objetivo principal de la prueba, según NTP 400.022, será determinar la densidad promedio y la relación de absorción de partículas de los agregados finos y gruesos según AASHTO T 84. En las aplicaciones se utilizaron agregados gruesos y finos. Herramientas y materiales de laboratorio. Cantera San Pedro, horno, balanza de calibración, cono de succión, compresor, vaso de precipitados, cilindro graduado, bomba de succión, cepillo, cubeta y bandeja metálica. y equipos de protección personal y equipos de bioseguridad. Al realizar la prueba, la muestra se sumerge en agua (remojada) durante 4-24 horas, luego se retira la muestra en una bandeja para que se seque uniformemente, hasta que toda la masa aparezca como una superficie seca. El matraz se llena con agua, luego se introducen 500 g de muestra saturada y se usa una bomba de succión para succionar cualquier vacío presente. Los agregados se retiraron del vaso de precipitados y a una temperatura de 110 °C - 5 °C, se secaron y se volvieron a pesar.

Tabla 18: Peso específico y absorción del agregado fino

ENSAYO N°		1	2
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	grs.	300.0	
Peso Frasco + agua	grs.	675.6	
Peso Frasco + agua + A (gr)	grs.	975.6	
Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	grs.	858.5	
Vol de masa + vol de vacio = C-D (gr)	cm3	117.1	
Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	grs.	291.5	
Vol de masa = E - (A - F) (gr)	cm3	108.6	

Pe aparente (Base Seca) = F/G	grs/cm3	2.684	
Pe bulk (Base saturada) = A/E	grs/cm3	2.562	
Pe bulk (Base seca) = F/E	grs/cm3	2.489	
% de absorción = ((A - F)/F)*100	%	2.9%	

	OBTENIDO (%)	ESPECIFICAD MAX:	Observaciones:
Peso Especifico	2.562 kg/cm3	-	-
% Capacidad de Absorción	2.9 %	4 %	CUMPLE

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 19: Peso específico y absorción del agregado fino

ENSAYO N°		1
Recipiente N°		T-5
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	2151.9
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	2129.7
Peso de Recipiente	grs.	532.6
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,619.3
Peso del Agregado Seco	grs.	1,597.1
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	992.0
Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00
Peso del Agregado Sumergido	grs.	992.0
Temperatura del agua	°C	25.0
Factor de corrección	-	1.000
Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.639
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.581
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.546
Absorción	%	1.4%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Para el **DISEÑO DE MEZCLA**, según ACI 211, este es un método común, para obtener la resistencia final del concreto de control, diseño estándar $f'c = 210$ kg/cm² y concreto compuesto Chaco en %s de 3%, 6% y 9%, para bloque de cemento , En muestras cilíndricas de hormigón, el dimensionamiento de la mezcla se realiza en laboratorio. **GEOMET S.A.C.** (INGENIEROS ASOCIADOS), ubicado en Urb. Ministerio De Agricultura, Calle Los Ceticios Mz C-09 SICUANI – CUSCO – PERU, del cual dicho documento se encuentra en **ANEXO 04 – DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO**, del presente trabajo de investigación.

Por lo tanto, los datos fueron muestreados por testigos presenciales para obtener mejores resultados en el trabajo de investigación actual:

Tabla 20: Diseño de mezcla Patrón (P)

Materiales	En peso (kg)	% en Peso
Cemento	42.5	19.99%
Agregado fino (Arena)	15.2	7.15%
Agregado Grueso (Grava)	68.9	32.41%
Agua	86.0	40.45%
TOTAL	212.6	100.00%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 21: Diseño P + 3.0 % de Arcilla Medicinal

Materiales	En peso (kg)	% en Peso
Cemento	42.5	19.99%
Agregado fino (Arena)	15.2	7.15%
Agregado Grueso (Grava)	68.9	32.41%
Agua	86.0	40.45%
TOTAL	212.6	100.00%
ARCILLA MEDICINAL	1.275	3.00 %

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 22: Diseño P + 6.0 % de Arcilla Medicinal

Materiales	En peso (kg)	% en Peso
Cemento	42.5	19.99%
Agregado fino (Arena)	15.2	7.15%
Agregado Grueso (Grava)	68.9	32.41%
Agua	86.0	40.45%
TOTAL	212.6	100.00%
ARCILLA MEDICINAL	2.550	6.00 %

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 23: Diseño P + 9.0 % de Arcilla Medicinal

Materiales	En peso (kg)	% en Peso
Cemento	42.5	19.99%
Agregado fino (Arena)	15.2	7.15%
Agregado Grueso (Grava)	68.9	32.41%
Agua	86.0	40.45%
TOTAL	212.6	100.00%
ARCILLA NATURAL	2.550	9.00 %

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 24: Cantidad de Arcilla medicinal en relación al peso del cemento

DESCRIPCIÓN	% DE CHACO	CANTIDAD (KG)
Peso del cemento	100.00%	42.500
Concreto Patrón (P)	0.00%	0.000
P + 3.0 % de Arcilla Medicinal	3.00%	1.275
P + 6.0 % de Arcilla Medicinal	6.00%	2.550
P + 9.0 % de Arcilla Medicinal	9.00%	2.550

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Para la **PREPARACIÓN DE LOS ESPECÍMENES**, En esta etapa se prepararon 84 cilindros (pellets), entre ellos hormigón estándar, con la adición de 3,0%,

6,0%, 9,0% de arcilla medicinal (Chaco) y se realizaron los procesos de acuerdo a las normas especificadas por la NTP 339.033. En insumos y materiales de laboratorio se utilizaron agregados finos y gruesos (cantera San Pedro), arcilla medicinal (Chaco), agua, mezcladoras de cemento, charolas y cucharas metálicas, microbalanzas, cilindros contenedor, moldes cilíndricos de 42 cm 15 cm. d y 30 cm h según NTP 339.209, 01 varilla de 16 mm de diámetro y 50 cm L, mazo de hule, espátula, Badilejo, cinta regla de 5 m, Cono Abrams (Slump), aceite, EPP y aprendizaje de bioseguridad. Se pesan arcilla medicinal, cemento, agregado fino y grueso y agua en cantidades especificadas, esto se hace usando una mezcladora. En el llenado de patrones cilíndricos, se realiza de acuerdo a la NTP 339.033. La parte interior de cada molde cilíndrico se ajusta, calibra y lubrica, y luego los moldes se ahuecan en 3 capas.

Figura 15: Preparación de especímenes



Fuente: Elaboración Propia (2021)

La primera capa se llena hasta 1/3 del volumen total del molde, se presiona con una escobilla de goma, se extiende 25 veces, seguida de 15 rondas con un mazo de goma para quitar los espacios en blanco. **La segunda parte** se llena hasta el siguiente tercio del volumen del molde, se presiona con una varilla, se reparte 25 veces y se eliminan los huecos 15 veces con un mazo de goma. Eventualmente se llena hasta el último tercio y un poco más del vuelo. Del molde lo compactamos con una varilla, repartiendo 25 golpecitos, quitando los huecos con 15 golpes de mazo de goma, retirando el material sobrante. Así, en una tabla

mostramos la preparación de muestras estándar de concreto con adición de arcilla medicinal (chaco) en proporciones de 0%, 3%, 6% y 9%, en peso de cemento, con la fecha. de fractura. , para edades de 7 a 28 días, haciendo un total de 48 muestras.

Tabla 25: Ensayos por elaboración y rotura

PROBETAS	FECHA ELABORACION	FECHAS DE ROTURAS		TOTAL
		07 DIAS	28 DIAS	
Patrón (0%)	20/10/2021	27/10/2021	17/11/2021	12
P + 3% de Chaco	20/10/2021	27/10/2021	17/11/2021	12
P + 6% de Chaco	20/10/2021	27/10/2021	17/11/2021	12
P + 9% de Chaco	20/10/2021	27/10/2021	17/11/2021	12
N° de PROBETAS CILINDRICAS		12	12	48

Fuente: Elaboración Propia – Huayllani (2021)

Para los **ENSAYOS DE CONCRETO FRESCO**, se realizaron los siguientes:

Para la **DETERMINACIÓN DEL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO**, este procedimiento se utiliza para determinar el vertido de la mezcla, el cual se realiza al amparo de la NTP 339.035. El cono Abrams se rellena con mezcla de hormigón, y este relleno se realiza en 3 capas. La primera capa de concreto debe llenar un tercio de la pala. del molde, luego a razón de 25 golpes distribuidos con una varilla de presión. La segunda capa de hormigón debe llenar un tercio del volumen restante del molde, seguido de 25 veces el compresor. La tercera capa de hormigón llenará el último tercio del volumen del molde que debe estar rebosante de hormigón, dará 25 golpes de distribución con un martillo, y finalmente sacará y enraizará el material derramado. El cono de Abrams se retira de manera vertical hacia arriba. Luego se mide la estabilidad o el estancamiento y se recopilan los datos. Este procedimiento se realizó para cada muestra por cada réplica de 3 muestras

Figura 16: Ensayo del SLUMP



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Para la **DETERMINACIÓN DE LA ABSORCIÓN DE CONCRETO**, en la presente prueba, 03 tortas se secaron durante 24 h a 110 °C en un horno, luego se enfriaron y se obtuvieron a peso seco, los gránulos se colocaron en un tubo cilíndrico o baño de agua y se sumergieron por completo. Asegúrate de que la temperatura esté entre 20 y 30 grados centígrados. Se retiran los pellets, se seca la superficie con toallas de papel, luego se registra el peso saturado de agua, ya que los pesos se registran al momento de la extracción y secado; Para usar la fórmula para encontrar la absorción de agua en porcentaje (A), los datos son: peso de gránulos secos (p1), peso de gránulos saturados después de 24 horas (p2); Entonces, la fórmula a utilizar es: $A(\%) = \frac{100(p2-p1)}{p1}$

Figura 17: Ensayo de Absorción



Fuente: Elaboración Propia (2021)

EL CURADO DE LOS ESPECÍMENES, Para el proceso de endurecimiento de la torta, se fabrica de acuerdo a la norma NTP 339.033. Transcurridas 24 horas desde la fabricación de las muestras cilíndricas, y alcanzando el estado sólido, es decir, han sido identificadas, se procede a su clasificación precisa y etiquetado adecuado, para evitar cualquier confusión. Los materiales y equipos utilizados son marcas indelebles, pozos cilíndricos (llenos de agua) y probetas cilíndricas.

ENSAYO EN CONCRETO ENDURECIDO, En esta prueba determinamos la $f'm$ del concreto, se aplican cargas axiales en un área específica y la prueba se realiza de acuerdo a la norma NTP 339,034. $f'm$ se aplica los días 7, 14, 21 y 28. Los materiales y equipos utilizados son probetas cilíndricas, compresores axiales, equipos de protección personal y equipos de bioseguridad. Cuando se realiza la prueba, los gránulos se retiran del pozo de almacenamiento y se transportan al área de prueba axial. Los pellets se colocan en el compresor axial. El proceso se comprime y continúa recopilando datos.

Figura 18: Ensayo de Compresión Axial



Fuente: Elaboración Propia (2021)

En la **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**, detallaremos lo siguiente:

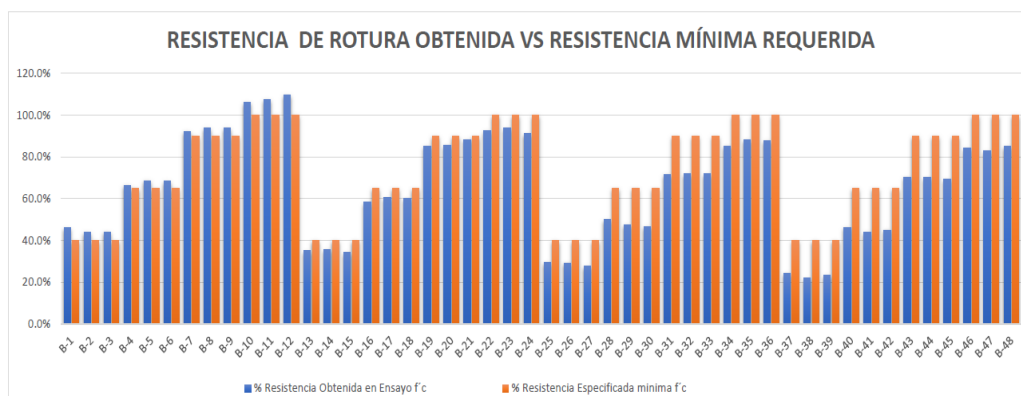
Los resultados de **RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (ASTM C-109)**, son:

Tabla 26: Ensayos de f'm – 03, 07, 14 y 28 días

% DE CHACO	N° MUESTRA	RESISTENCIA DEL CONCRETO A DISTINTAS EDADES			
		03 DIAS	07 DIAS	14 DIAS	28 DIAS
PATRON	1	96.5	139.4	193.6	222.9
	2	92.0	144.1	196.8	225.5
	3	92.6	143.5	196.8	230.3
P + 3% de Chaco	1	73.4	122.1	178.6	194.0
	2	74.7	126.8	179.5	196.6
	3	71.8	126.2	185.3	191.1
P + 6% de Chaco	1	61.9	104.8	150.4	179.0
	2	61.4	99.5	150.6	185.1
	3	58.0	97.8	150.6	184.1
P + 9% de Chaco	1	50.9	97.1	147.5	176.7
	2	45.8	92.1	147.1	173.6
	3	48.8	94.5	145.3	178.4

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Figura 19: Resistencia de rotura obtenida vs resistencia mínima requerida



Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 27: Comparación de f'm del Concreto Patrón y los concretos modificados

% DE CHACO	RESISTENCIA DEL CONCRETO A DISTINTAS EDADES				% disminucion frente al patron
	03 DIAS	07 DIAS	14 DIAS	28 DIAS	
PATRON	93.70	142.33	195.73	226.23	0.00%
P + 3% de Chaco	73.30	125.03	181.13	193.90	-14.29%
P + 6% de Chaco	60.43	100.70	150.53	182.73	-19.23%
P + 9% de Chaco	48.50	94.57	146.63	176.23	-22.10%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Como **Interpretación:** En la tabla 27, Observaremos el cambio f'm de C°P y concreto médico modificado con arcilla (3.0%, 6% y 9%), a las edades 03, 07, 14 y 28 días. La arcilla se contrae significativamente en comparación con el concreto

estándar (P) a los 28 días; C° con 3% arcilla abajo 14,29% frente a P, C° con 6% arcilla abajo 19,23% frente a P, C° con 9% arcilla abajo 22,10% frente a P; Obtenga cada dosis C° con arcilla medicinal en comparación con el cemento por peso, reduciendo su resistencia.

Los resultados de la **CONSISTENCIA - TRABAJABILIDAD (ASTM C-143)**, son:

Tabla 28: Resultados de la trabajabilidad del C° Patrón y los C° Modificados

% DE CHACO	SLUMP - Pulg	CONSISTENCIA	% disminucion frente al patron
	28 DIAS		
PATRON	3.00	PLASTICA	0.00%
P + 3% de Chaco	3.50	PLASTICA	16.67%
P + 6% de Chaco	4.00	PLASTICA	33.33%
P + 9% de Chaco	4.20	PLASTICA	40.00%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Como **Interpretación:** En la tabla N° 28, la adición de la Arcilla Medicinal en los porcentajes de 3%, 6% y 9%, incrementan el asentamiento, influyendo significativamente en la trabajabilidad del C°, la trabajabilidad con respecto a P; el C° con 3% de Arcilla Medicinal aumenta un 16.67% respecto a P, el C° con 6% de Arcilla Medicinal aumenta un 33.33% con respecto a P, el C° con 9% de Arcilla Medicinal aumenta un 40.00% respecto a P. OBTENIENDOSE que todas las dosificaciones incrementan el SLUMP desde un 16.67% a 40.00%.

Los resultados de **ABSORCIÓN (ASTM C-642)**, son:

Tabla 29: Absorción del Concreto Patrón (P)

ENSAYO N°		1
Recipiente N°		T-5
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1989.2
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	1870.0
Peso de Recipiente	grs.	532.6
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,456.6
Peso del Agregado Seco	grs.	1,337.4
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	821.5
Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00
Peso del Agregado Sumergido	grs.	821.5
Temperatura del agua	°C	25.0
Factor de corrección	-	1.000
Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.592
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.294
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.106
Absorción	%	8.9%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 30: Absorción de P+ 3% de Arcilla Medicinal

ENSAYO N°		1
Recipiente N°		T-5
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	2223.6
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	2100.2
Peso de Recipiente	grs.	532.6
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,691.0
Peso del Agregado Seco	grs.	1,567.6
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	963.8
Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00
Peso del Agregado Sumergido	grs.	963.8
Temperatura del agua	°C	25.0
Factor de corrección	-	1.000
Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.596
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.325
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.156
Absorción	%	7.9%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 31: Absorción de P + 6% de Arcilla Medicinal

ENSAYO N°		1
Recipiente N°		T-5
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	2200.1
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	2081.4
Peso de Recipiente	grs.	532.6
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,667.5
Peso del Agregado Seco	grs.	1,548.8
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	956.6
Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00
Peso del Agregado Sumergido	grs.	956.6
Temperatura del agua	°C	25.0
Factor de corrección	-	1.000
Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.615
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.346
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.179
Absorción	%	7.7%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 32: Absorción de P + 9% de Arcilla Medicinal

ENSAYO N°		1
Recipiente N°		T-5
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1924.6
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	1836.4
Peso de Recipiente	grs.	532.6
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,392.0
Peso del Agregado Seco	grs.	1,303.8
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	800.7
Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00
Peso del Agregado Sumergido	grs.	800.7
Temperatura del agua	°C	25.0
Factor de corrección	-	1.000
Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.592
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.354
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.205
Absorción	%	6.8%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Tabla 33: Resultados de la Absorción del C° Patrón y los C° Modificados

% DE CHACO	ABSORCION %	% disminucion frente al patron
PATRON	8.90%	0.00%
P + 3% de Chaco	7.90%	-11.24%
P + 6% de Chaco	7.70%	-13.48%
P + 9% de Chaco	6.80%	-23.60%

Fuente: Elaboración Propia (2021)

Como **Interpretación:** En la tabla N° 33, Agregar arcilla medicinal en la cantidad de 3%, 6% y 9% reduce la absorción y afecta la absorción °C. La arcilla reduce la absorción del fármaco en comparación con P; C° con 3% de arcilla medicinal disminuyó 11,24% con respecto a P, C° con 6% de arcilla medicinal disminuyó 13,48% con respecto a P, C° con 9% de arcilla medicinal disminuyó 23,60% con respecto a P.

Los resultados de **COSTOS**, son: verificados en base a los resultados obtenidos de f'c y se comprueba que no sería factible su análisis y producción en masa del C°.

V. DISCUSIÓN

Objetivo 1: Conservar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido en estructuras expuestas a aguas minerales utilizando la arcilla medicinal existente en la localidad de San Pedro, Cusco.

Antecedente: **Bazán & Ruiz (2020)**, en su investigación los **resultados** a través de pruebas debidamente certificadas por un acreditado laboratorio. Por lo tanto, obtuvimos los resultados de compresión, tracción y flexión, la mezcla de C° con fibras de celulosa aumentó en un 8,92%; 24,07% y 7,56% respectivamente, lo que significa que la resistencia del C° aumenta significativamente en comparación con la muestra de referencia. Se concluye las investigaciones realizadas en este proyecto arrojaron resultados positivos en cuanto a la obtención de un aumento de las fuerzas de compresión, flexión y tracción.

Resultado: Observaremos el cambio en f'm para concreto estándar (C°) (P) y concreto modificado con arcilla médica (3.0%, 6% y 9%), a la edad de 03 años, 07, 14 y 28 días. La arcilla se contrae significativamente en comparación con el concreto estándar (P) a los 28 días; C° con 3% arcilla abajo 14,29% frente a P, C° con 6% arcilla abajo 19,23% frente a P, C° con 9% arcilla abajo 22,10% frente a P; Obtenga cada dosis C° con arcilla medicinal en comparación con el cemento por peso, reduciendo su resistencia.

Validación: Según los antecedentes, algunas arcillas medicinales, Reducen f'm C° 210kg/cm²; Esto se demuestra en nuestra investigación, cuando se aumenta la dosis de suspensión a 210 kg/cm², hay una disminución de f'm para la mezcla °C, similar al antecedente.

Objetivo 2: Optimizar costos de producción de concreto empleando aditivos naturales como la arcilla medicinal en lugar de aditivos comerciales.

Antecedente: **Chinchayhuara (2020)**, en su investigación muestran que las fibras de agave (varillas de maguey) agregadas a la muestra de C° reducen la maquinabilidad, ya que las fibras al combinarse con el C° dan una consistencia más fuerte, por lo que cuanto mayor es la relación de fibras, mayor es su densidad; mientras que en resistencia a la compresión tiene un mínimo en todas

las proporciones de fibras utilizadas. A su vez, durante las pruebas de flexión de vigas, la resistencia aumentó significativamente.

Resultado: La adición de la Arcilla Medicinal en los porcentajes de 3%, 6% y 9%, incrementan el asentamiento, influyendo en la trabajabilidad del C°, la trabajabilidad con respecto a P; el C° con 3% de Arcilla Medicinal aumenta un 16.67% respecto a P, el C° con 6% de Arcilla Medicinal aumenta un 33.33% con respecto a P, el C° con 9% de Arcilla Medicinal aumenta un 40.00% respecto a P. OBTENIENDOSE que todas las dosificaciones incrementan el SLUMP desde un 16.67% a 40.00%.

Validación: Según los antecedentes, Algunas arcillas reducen la trabajabilidad C° 210kg/cm²; Esto se evidencia en nuestra investigación, al aumentar la dosis de la suspensión medicinal a 210 °C/cm², provocó una disminución en la trabajabilidad de la mezcla °C, similar al antecesor.

Objetivo 3: Disminuir la absorción del concreto empleando aditivos naturales como la arcilla medicinal en lugar de aditivos comerciales.

Antecedente: **Ramos (2017)**, en su investigación los **resultados** son muy apreciados porque el mucílago es un orgánico material que mejora las características del C° a gran escala, ya que tiene una composición química similar al C° en todos los aspectos, la sal aumenta la capacidad de f'm del C°.

Resultado: Agregar arcilla medicinal al 3%, 6% y 9% reduce la absorción y afecta la absorción de ° C. La arcilla reduce la absorción del fármaco en comparación con P; C° con 3% de arcilla medicinal disminuyó 11,24% con respecto a P, C° con 6% de arcilla medicinal disminuyó 13,48% con respecto a P, C° con 9% de arcilla medicinal disminuyó 23,60% con respecto a P. Los resultados de **COSTOS**, son: verificados en base a los resultados obtenidos de f'c y se comprueba que no sería factible su análisis y producción en masa del C°.

Validación: Según los antecedentes, algunas arcillas, Reducen la absorción de la mezcla °C 210 kg/cm² ; Esto se evidencia en nuestro estudio, al aumentar la dosis de la suspensión medicinal a 210 kg/cm² a °C provocó una disminución en la absorción de la mezcla °C, similar al prebiótico.

VI. CONCLUSIONES

Objetivo General, Se analizó cualquier fracción de la incorporación de arcilla medicinal a las propiedades físico-mecánicas de C° 210 kg/cm², observando su evaluación de las propiedades mecánicas: 1) reducción de la f'c de C°; 2) Aumentar la textura de la mezcla (Slump) y 3) Reducir la absorción de la mezcla.

Objetivo Específico 1, se determinó la concentración de la Arcilla Medicinal en la trabajabilidad del C°, La arcilla medicinal también tiene un efecto significativo en °C en su capacidad de trabajo hasta un 40,00%. Por lo tanto, el efecto de optimización está directamente relacionado con el porcentaje propuesto, lo que se verifica con respecto a la operatividad de C°.

Objetivo Específico 2, se halló la concentración de la Arcilla Medicinal en la absorción del C°, Como la arcilla medicinal tiene un efecto importante en el grado de absorción, que lo reduce en un 23,60%. Así, se verificó el efecto de mejora directamente relacionado con el porcentaje propuesto, para el contenido de aire °C.

Objetivo Específico 3, se halló la concentración de la Arcilla Medicinal en la f'c del C°, como arcilla medicinal tiene gran efecto, bajando 22,10% °C. Así, se verifica el efecto de mejora que está directamente relacionado con el porcentaje propuesto, para f'm de C°.

VII. RECOMENDACIONES

En la TRABAJABILIDAD (SLUMP), según al **Objetivo Específico 1**, En la presente investigación, al seleccionar % de arcillas medicinales del 3% al 9%, en cada una de estas arcillas se redujo la trabajabilidad de la mezcla; Para estudios posteriores, recomendamos aumentar la tasa de inclusión de lechada médica en más del 9 %, hasta obtener una curva de trabajabilidad óptima.

En el ABSORCIÓN, según al **Objetivo Específico 2**, En el presente estudio, cuando se seleccionó % de arcilla medicinal de 3% a 9%, se obtuvo una disminución en la absorción de la mezcla en cada uno de estos suelos; Para mayor investigación, recomendamos aumentar la cantidad de suspensión medicinal en más de un 9%, hasta alcanzar una curva de absorción óptima.

En la RESISTENCIA A LA COMPRESION, según el **Objetivo Específico 3**, En el presente estudio, cuando se seleccionó % de lechada medicinal de 3% a 9%, en cada uno de ellos se obtuvo un incremento en f'c de la mezcla; Para una mayor investigación, se debe utilizar más del 9% de la arcilla curada, de modo que se pueda comprobar la proporción óptima de la arcilla curada que mejora la resistencia de la mezcla.

REFERENCIAS

1. RAMIREZ Y PORTELA. Comportamiento de la resistencia a la compresión de muestras de concreto adicionadas con ceniza volante con porcentajes inferiores al 10%. Bogotá – Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2018.
2. COYASAMIN, O. Análisis comparativo de la resistencia a compresión del hormigón tradicional con hormigón adicionado con ceniza de cascara de arroz (CCA) y hormigón adicionado con cenizas de bagazo de caña de azúcar (CBC)- Ambato – Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2016.
3. ARRIETA Y PINZÓN. Análisis del comportamiento mecánico de muestras de concreto adicionadas con ceniza volante sometidas a la exposición de sulfatos. Bogotá – Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2019.
4. AGUDELO Y ESPINOSA. Análisis de la resistencia a la compresión de mezclas de concreto con la adición de ceniza volante de Termopaipa. Bogotá – Colombia: Universidad Católica de Colombia, 2017.
5. ALVARADO ET AL. Estudio del empleo de cenizas producidas en ingenios azucareros como sustituto parcial del cemento portland en el diseño de mezclas de concreto. San Miguel – El Salvador: Universidad de El Salvador, 2016.
6. ESCALANTE Y HUAMÁN. Adición de cenizas volantes de carbón en el concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$ para el diseño de la Vivienda Unifamiliar ATE – 2020. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2020.
7. CHUMACERO Y SUAREZ. Evaluación del comportamiento de la resistencia a la compresión del concreto $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ con la aplicación de la ceniza de bagazo de caña de azúcar, Moyobamba, 2021. Moyobamba – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
8. ALIAGA Y BADAJOS. Adición de cenizas de cascarilla de arroz para el diseño de concreto $f'c 210\text{kg/cm}^2$, Atalaya, Ucayali – 2018. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2018.
9. HUAYLLAPUMA Y SALDIVAR. Adición de las cenizas de bagazo de caña de azúcar en el comportamiento mecánico del concreto $F'C=210\text{kg/cm}^2$ en Abancay 2020. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2020.

10. PALACIOS, L. Evaluación de resistencia a compresión del concreto $f'c=210$ kg/cm² con adición de ceniza de coronta y nuez, Vilcashuamán, Ayacucho 2021. Lima – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2020.
11. GALICIA Y VELASQUEZ. Análisis comparativo de la resistencia a la compresión de un concreto adicionado con ceniza de rastrojo de maíz elaborado con agregados de las canteras de Cunyac y Vicho con respecto a un concreto patrón de calidad $f'c=210$ kg/cm². Cusco – Perú: Universidad Andina del Cusco, 2016.
12. MAXI Y MAMANI. Implementación de la Fibra de Vidrio, en las Propiedades Físicas y Mecánicas del Concreto $F'c=210$ Kg/Cm². Cusco – 2021. Cusco – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
13. ESPINOZA Y ESPINOZA. Análisis estructural del concreto utilizando dosificaciones determinadas de fibra polipropileno PP-48 Sika en concretos $F'C=175$ y 210 kg/cm², Cusco – 2020. Cusco – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
14. JUAREZ, D. Evaluación de propiedades mecánicas del concreto $f'c = 210$ kg/cm² con la adición de clavos reciclados, Cusco 2021. Cusco – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
15. VASQUEZ Y TALAVERANO. Comportamiento mecánico del concreto $f'c=210$ kg/cm² con la adición de tufo de piedra volcánica Cusco,2021. Cusco – Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2021.
16. FISH, K. Development length of fiber-composite concrete reinforcement. Ames: Iowa State University, 1992.
17. RIETZ, D. A new configuration of glass fiber reinforced polymer as reinforcement for concrete flexural members. Ames: Iowa State University, 2001.
18. DOPKO, M. Fiber reinforced concrete: Tailoring composite properties with discrete fibers. Ames: Iowa State University, 2001.
19. PARICAGUAN Y MUÑOZ. Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Venezuela: Universidad de Carabobo, 2019. ISSN 2610-8240.
20. FERNANDEZ, MORALES Y SOTO. Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo

- superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días. Venezuela: Universidad de Carabobo, 2016. ISSN 1316-6832.
21. HERNANDEZ, N. Efecto del curado sobre un concreto de resistencia de diseño de 210 kg/cm². Venezuela: Universidad de Carabobo, 2010. ISSN 1316-6832.
 22. NTP 339.035. Método de ensayo para la medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrams. Lima, Perú. 1999.
 23. RIVVA E. Naturaleza y Materiales del Concreto. Lima, Perú, 2000.
 24. Gómez, J. (2016). Tecnología del Concreto en la Modernidad. Lima - Perú: Mundo.
 25. LOZADA, J. Definición, Propiedad Intelectual e Industria. [S.l.], v. 3, n. 1, p. 47-50. Quito: Universidad Tecnológica Indoamericana, 2014. ISSN 1390-9592. Disponible en:
<http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30>
 26. LOZADA, J. Definición, Propiedad Intelectual e Industria. [S.l.], v. 3, n. 1, pp. 47-50. Quito: Universidad Tecnológica Indoamericana, 2014. ISSN 1390-9592. Disponible en:
<http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/30>
 27. TECNOLOGÍA DE LOS PLÁSTICOS. Los materiales plásticos, características, usos, fabricación, procesos de transformación y reciclado, 2011. Disponible en: <https://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com/>
 28. SANCHEZ, D. Tecnología del concreto y del mortero. Bhandar Editores, 2001. Disponible en:
https://www.academia.edu/35759848/Tecnolog%C3%ADa_del_concreto_y_del_mortero_Diego_S%C3%A1nchez_De_Guzm%C3%A1n_Bhandar_Editores
 29. DANIEL, O. Gestión del proceso de enseñanza aprendizaje en la educación superior. Cuba: Universidad de Ciencias Médicas de La Habana, 2016.
 30. GÓMEZ, J. El protocolo de investigación III: La población de estudio. V. 63, n. 2, pp. 201-206. México: Revista Alergia México, 2016. ISSN: 0002-5151. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
 31. LERMA, H. Metodología de la investigación: Propuesta, anteproyecto y proyecto. Bogotá: ECOE Ediciones, 2012.

32. DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO. Metodología de la Investigación Holística. Ecuador: Universidad Internacional del Ecuador, 2020.
33. ASTM C42. (2013). Método Normalizado de Ensayo de Obtención y Ensayo de Núcleos Perforados y Vigas Aserradas de Concreto. EE.UU: American Society for Testing and Materials Internacional.
34. ASTM C470. (2015). Especificación estándar para moldes para formar cilindros de prueba de concreto verticalmente. EE.UU: American Society for Testing and Materials Internacional.
35. ASTM C128. (2004). Método de ensayo estándar para determinar la densidad, densidad relativa (gravedad específica) y la absorción de agregados finos. Estados Unidos: American Society for Testing and Materials Internacional.
36. ASTM C496. (2017). Standard Test Method for Determination of Diametrical Compressive Tensile Strength of Cylindrical Concrete Specimens. EE.UU: American Society for Testing and Materials Internacional.
37. ASTM C1116. (2007). Standard Specification for Fiber - Reinforced Concrete. EE.UU.
38. ASTM C192. (2014). Práctica estándar para la preparación y curado de especímenes de prueba de hormigón en el laboratorio. EE.UU: American Society for Testing and Materials Internacional.
39. NTP 400.011. Agregados. Lima, Perú. 2008.
40. NTP 400.012. Granulometría de los Agregados. Lima, Perú. 2002.
41. NTP E060. Concreto Armado. Lima, Perú. 1999.
42. NTP 339.035. Método de ensayo de medición del asentamiento del hormigón con el cono de Abrahams. Lima, Perú. 1999.
43. NTP 400.037. Especificaciones para el agregado en el concreto Lima, Perú. 2014.
44. UNIDAD ACADÉMICA DE ESTUDIOS GENERALES. Metodología de la Investigación. Lima: Universidad San Martín de Porres, 2018.
45. Muñoz C. Comportamiento Mecánico del Hormigón Reforzado con Fibras de Vidrio. Valdivia, Chile: Universidad Austral de Chile, 2007.
46. ABRAJÁN Villaseñor, Myrna Alicia. Efecto del método de extracción en las características químicas y físicas del mucílago del nopal (*Opuntia ficus-*

- indica) y estudio de su aplicación como recubrimiento comestible. Tesis (grado de doctorado). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2008. 212 pp.
47. CASTILLO Peralta, Carlos. Aspectos del mercado de la tuna. [en línea]. Peru21. 01 de agosto del 2014. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2017].
 48. CARBAJO, Angélica y VALVERDE, Henry. Resistencia de un concreto $f'c$ 210kg/cm², con adición del 2% del mucilago de tuna, en relación al curado con el uso del agua de mar y agua residual agrícola. Tesis (título de ingeniero Civil). Chimbote: Universidad San Pedro, facultad de ingeniería, 2013. 127 pp.
 49. CÉSPEDES, Marco. Resistencia a la comprensión del concreto a partir de la velocidad de pulsos de ultrasonido. Tesis (Ingeniero Civil). Perú: Universidad de Piura, 2003, 112 pp.
 50. HARMSEN A. Teodoro. Diseño de estructuras de concreto armado. 3era ed. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2005. 689 pp.
 51. LÓPEZ, Héctor y MONTEJO, Luis. Determinación de las propiedades mecánicas del concreto endurecido usadas en el diseño estructural para los concretos elaborados en la ciudad de Cali con materiales de la región. Tesis (título de ingeniero Civil). Santiago: Universidad del Valle, Facultad de Ingeniería. 2001. 113 pp.
 52. RAMÍREZ Arellano, Samuel. Propiedades Mecánicas y Microestructura de concreto conteniendo mucilago de nopal como aditivo natural. Tesis (Grado de Maestro en Ciencias). Oaxaca: Instituto Politécnico Nacional, facultad de Ingeniería, 2008. 82 pp.
 53. Utilización de Tuna (opuntia ficus-indica) como coagulante natural en la clarificación de aguas crudas, por Olivero Verbel Rafael [et al]. Colombia: AVANCES Investigación en Ingeniería. (11): 71-71, Junio 2014.
 54. ABANTO, Flavio. Tecnología del concreto. Lima - Perú : Editorial San Marcos E.I.R.L., 2009.
 55. ACI 211 - 1. (2002 Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight, and Mass Concrete (ACI 211.1-91).
 56. Alegre, Christian. Resistencia a la flexión en vigas de concreto $f'c=210$ kg/cm², al adicionar en un 5% y 10% de fibra de agave lechuguilla. Tesis (Ingenieros civiles). Perú: Universidad San Pedro - Huaraz. 2018, 206 pg.

57. ARTILES, Leticia, OTERO, Jacinta y BARRIOS, Irene. 2008. Metodología de la investigación. La Habana: Editorial de Ciencias Médicas, 2008.
58. ASTM C39. Compressive Strength of Concrete Cylinders.
59. ASTM C143. Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete1.
60. BRIONES, Guillermo. Metodología de la investigación cuantitativa en las ciencias sociales. Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda. 2002. 217 pp.
61. CARRASCO, Sergio. Metodología de la investigación científica. 2.a ed. Editorial San Marcos: Lima-Perú, 2015. 476 pp.
62. Espinoza, Marlon. Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Tesis (Magister en construcciones). Ecuador: Universidad de Cuenca - Ecuador. 2015, 170 pg.
63. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V. 6ta ed., 2014.
64. HUESO, Andrés y CASCAN, Josep. Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de Valencia. 2012. 81 pp.
65. LAURA, Samuel. Diseño de Mezclas de Concreto [en línea]. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
66. LARA, Lucía. Concreto con adición de fibra de agave americana L. y su influencia en las resistencias a esfuerzos axiales en San Carlos - Huancayo, Tesis para Ingeniero Civil. Perú: Universidad continental – Huancayo 2020. 152 pp.
67. LLERENA Encalada, Ana. Estudio de compuestos cementíceos reforzados con fibras vegetales: Evaluación previa del comportamiento de un panel de cemento blanco con adición de meta-caolín reforzado con un textil no-tejido de fibras largas de lino y cáñamo. Master (tecnología de la arquitectura) Universidad Politècnica de Catalunya – España. 2014. 22 pg.
68. MAMANI José. Influencia del nanosílice y superplastificante en la durabilidad del concreto sometidos a ciclos de congelamiento y deshielo de la ciudad de Puno, Tesis (Ingeniero civil). Universidad Nacional del Altiplano - Puno. 2017, 246 pg.

69. NTP 339.078. (2012). CONCRETO. Método de ensayo para determinar de la resistencia a la flexión del concreto en vigas simplemente apoyadas con cargas a los tercios del tramo. Lima, Perú: 3° Edición.
70. ORÉ, Jhon. Manual de precaución, colocación y cuidados del concreto [En línea]. Lima: Cartolan Editores SRL, 2014.
71. PAJARES, Edinson. Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal. Tesis (Ingeniero civil). Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. 2015, 226 pg.
72. PÉREZ, Héctor. Análisis del incremento de la resistencia mecánica del concreto con la adición de fibra vegetal, Tesis para Ingeniero Civil. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca 2015. 226 pp.
73. RIVVA, Enrique. Diseño de mezclas. Lima - Perú : Editorial Hoslo S.CR.L., 1992.
74. VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación: Cuantitativa, cualitativa y mixta. 2da ed. Lima: San Marcos E. I. R. L, 2002. 495 pp.
75. VARGAS, Zoila. La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. 2009. Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica
76. VELA, Luis y Yovera, Ernesto. Evaluación de las propiedades mecánicas del concreto adicionado con fibra de estopa de coco. Tesis (Ingenieros civiles). Perú: Universidad Señor de Sipán - Chiclayo. Tesis para obtener el título de Ingenieros Civiles. 2016, 248 pg.

ANEXOS

ANEXO 01:

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: "Concreto modificado mediante el uso de Aditivo Natural denominado Arcilla medicinal en la localidad de San Pedro, Cusco 2021"

Autor: Bach. Guido Abimael Huayllani Soncco

Problema	Objetivo	Hipótesis	Variables	Dimensión	Indicadores	Escala	Metodología
P. General	O. General	H. General	Dependiente				
<p>En la localidad de San Pedro, departamento del Cusco existe sectores con aguas minerales superficiales que componen sulfatos y cloruros, las mismas que atacan las estructuras de concreto provocando la permeabilidad y afectando las propiedades mecánicas del concreto.</p> <p>¿De qué manera se puede conservar las propiedades físicas y mecánicas del concreto en estructuras que están expuestas a aguas minerales superficiales?</p>	<p>Controlar el efecto nocivo de las aguas minerales en estructuras de concreto empleando el aditivo denominado arcilla medicinal de la localidad de San Pedro</p>	<p>Una forma de controlar el efecto nocivo de aguas minerales en las propiedades físicas y mecánicas del concreto es considerando como componente de la mezcla de concreto a las arcillas medicinales existentes en la localidad de San Pedro, Cusco</p>	<p>Propiedades del concreto fresco y endurecido</p>	<p>Trabajabilidad</p>	<p>Slump</p>	<p>Razon</p>	<p>cusi Experimental</p>
				<p>Resistencia</p>	<p>Compresion simple</p>	<p>Razon</p>	
P. Específicos	O. Específicos	H. Específicos	Independiente				
<p>Durante la elaboración de concreto para las diversas estructuras en la localidad de San Pedro se utiliza el agua potable, el cual contiene minerales que afectan directamente a la trabajabilidad y resistencia del concreto a la compresión simple, teniendo que recurrir los contratistas a una serie de aditivos para contrarrestar los efectos negativos de estos componentes</p> <p>¿Cómo se podría mitigar los efectos de las aguas minerales en las propiedades del concreto fresco y endurecido?</p>	<p>Conservar las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido en estructuras expuestas a aguas minerales utilizando la arcilla medicinal existente en la localidad de San Pedro, Cusco</p>	<p>Una alternativa que conservaría la trabajabilidad y resistencia a la compresión en la elaboración del concreto y evitar el uso de aditivos comerciales es mediante el empleo de la arcilla medicinal</p>	<p>Aditivo Natural</p>	<p>Diseño de Laboratorio</p>	<p>Contenido de Arcilla Natural</p>	<p>Razon</p>	<p>cusi Experimental</p>
<p>Teniendo en cuenta el problema de la composición del agua potable en la localidad de San Pedro, las empresas contratistas acceden a aditivos comerciales los mismos que elevan el costo del m³ de concreto, no alcanzando en todos los casos resultados exitosos evidenciándose en la actualidad algunas estructuras dañadas</p> <p>¿Qué alternativas de trabajo utilizando aditivos naturales podrían reemplazar con éxito a lo aditivos comerciales evitando la elevación del costo de m³ de concreto?</p>	<p>Optimizar costos de producción de concreto empleando aditivos naturales como la arcilla medicinal en lugar de aditivos comerciales.</p>	<p>El uso de los aditivos naturales como la arcilla medicinal sería una alternativa económica que reemplaza con éxito a los aditivos comerciales evitando la vulnerabilidad de las estructuras de concreto de las aguas minerales.</p>	<p>Presupuesto</p>	<p>Costos unitarios</p>	<p>Soles</p>	<p>Razon</p>	<p>cusi Experimental</p>
<p>El problema en el material es que permiten la absorción de agua en la localidad de San Pedro, estas no alcanzan en todos los casos resultados exitosos evidenciándose en la actualidad estructuras dañadas</p> <p>¿cómo evitar la absorción de agua en el concreto, incorporando el aditivo natural como una alternativa en el concreto?</p>	<p>Disminuir la absorcion del concreto empleando aditivos naturales como la arcilla medicinal en lugar de aditivos comerciales.</p>	<p>La absorción de agua en el concreto sería controlado con el uso de la arcilla medicinal como un aditivo, evitando la vulnerabilidad en las estructuras de concreto</p>	<p>Absorción</p>	<p>ensayo de absorción</p>	<p>% de absorcion por dosificacion</p>	<p>Razon</p>	<p>cusi Experimental</p>

ANEXO 02:

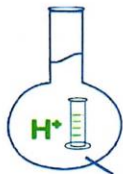
MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
dependiente					
Propiedades del concreto fresco y endurecido	El concreto fresco es una masa trabajable o moldeable en diferentes formas, después el concreto fragua y empieza a ganar resistencia y se endurece sus propiedades como el endurecimiento, resistencia y durabilidad son los atributos que ofrece el concreto endurecido	Se obtiene mediante pruebas de laboratorio utilizando equipos calibrados que cumplan las especificaciones de los ensayos, se exige también la adecuada manipulación de los equipos hacia cada ensayo que se realizara y siempre se sugiere la adecuada manipulación de los testigos, una mala manipulación de ello definiría unos resultados distorsionados.	Trabajabilidad	Slump	Razon
			Resistencia	Compresion simple	Razon
Independiente					
Aditivo Natural	Este aditivo proviene de las zonas altas en la localidad de san pedro, donde existe este aditivo que lo emplean como un remedio medicinal	se analizará sus propiedades físicas y químicas del aditivo natural, se implementará una dosificación a partir de una prueba de laboratorio	Diseño de Laboratorio	Contenido de Arcilla Natural	Razon
Presupuesto	Se analizará los costos de manera general al material (Arcilla medicinal)	Analisis de Costos Unitarios del material (Arcilla Medicina)	Costos unitarios	Soles	Razon
Absorción	Porcentaje de agua incluida despues de la construccion	agua obtenida bajo el peso de la muestra entre sumergida por 24 horas despues	Absorcion	Ensayo de Absorción	Razon

ANEXO 03:

**ENSAYO DE LABORATORIO DE ARCILLA MEDICINAL (CHACO), SAN
PEDRO – SICUANI - CUSCO**



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

INFORME N° LQ 0652-21
ANÁLISIS DE AGREGADOS

SOLICITA : TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO

PROYECTO : Tesis
MUESTRA : Arcilla Medicinal (Chacco)
DEPARTAMENTO : Cusco
FECHA DE INFORME : 18/10/2021
RESULTADOS :

DETERMINACIONES	UNIDAD	RESULTADOS	NORMA
Al ₂ O ₃	%	18.9	--
CaCO ₃	%	1.8	--
Sales solubles totales	%	0.01	MTC E 219
pH		7.4	--
SiO ₂	%	66.5	MTC E 213

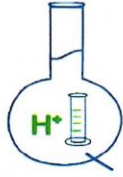
MÉTODO DE ANÁLISIS: Manual de Ensayo de Materiales R.D. N°18-2016-MTC/14

CONCLUSIÓN: La arcilla analizada no es agresivo al concreto por tener sustancias inertes.

NOTA: Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas.

MC QUIMICALAB
Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
ADMINISTRACION
CIP: 238338

MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 16188



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES

AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE

RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

	PPM	+/- 3σ
LE	57.71%	0.39
SI	24.55%	0.23
Al	10.08%	0.15
Fe	3.920%	0.046
Mg	1.40%	0.23
K	1.126%	0.017
Ca	4890	100
Ti	4770	320
P	409	75

V	161	8
Zr	156	18
Rb	120	3
Cr	79	9
Cu	78	8
Ni	58	11
Y	32	10
Pb	30	4
Th	19	14
Bi	15	12
Nb	12	5
As	4	3

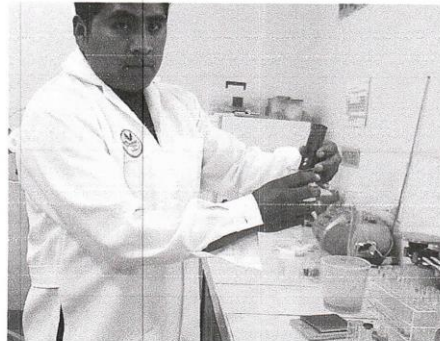
MC QUIMICALAB
M. Cumpa
Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
ADMINISTRACION
CIP. 238338

M. Cumpa
MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 16188



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776

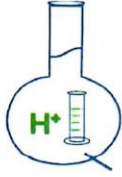


MC QUIMICALAB

Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
ADMINISTRACION
CIP. 232332

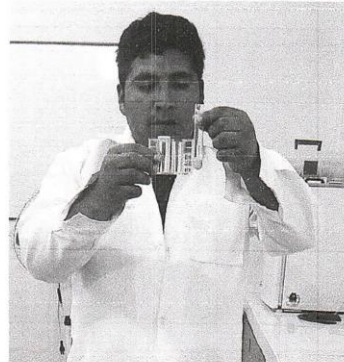
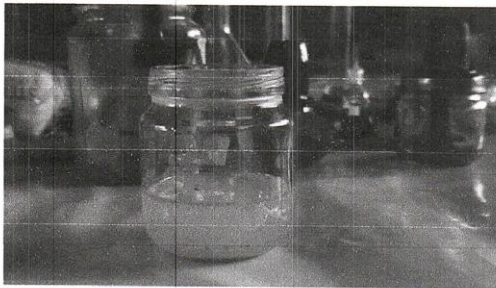
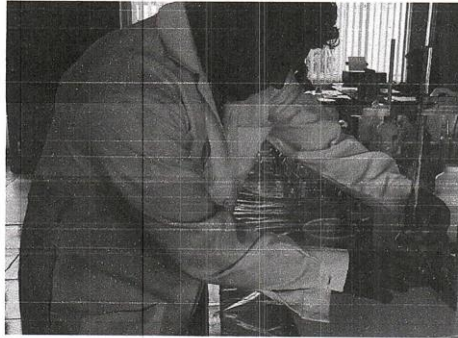


MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
...S. COLEGIO DE INGENIEROS N° 1610*



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN CEL: 974 673993 - 946 688776



 **MC QUIMICALAB**
M Cumpa
Ing. Gury Manuel Cumpa Gutierrez
ADMINISTRACION
CIP. 238338

MARIO CUMPA CAYURI
INGENIERO QUIMICO
REG. COLEGIO DE INGENIEROS N° 16188

ANEXO 04:

DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO



GEOMET S.A.C.

INFORME TÉCNICO



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

PROYECTO :

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA
FINES ACADÉMICOS

CANTERA ARENA: RIO AYAVIRI - CANTERA PIEDRA: RIO VILCANOTA

UBICACIÓN :

DISTRITO: SICUANI
PROVINCIA: CANCHIS
DEPARTAMENTO: CUSCO

SOLICITA: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO

Noviembre de 2021


Ing. Florencio Caro Tito
CIP. 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

CONTENIDO

- 1 GENERALIDADES
2. PROCEDIMIENTO
3. ANTECEDENTES
- 3.1 MATERIALES
- 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
5. CRITERIOS DE DISEÑO
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ANEXOS

ANEXO I

CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

PROTOCOLOS DE CALIDAD ARENA NATURAL TM 3/8"

PROTOCOLOS DE CALIDAD PIEDRA TRITURADA

ANEXO II

DISEÑO DE CONCRETO $f'c = f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Kg/cm^2

DISEÑO DE CONCRETO $f'c = f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ DE ARCILLA}$ Kg/cm^2

DISEÑO DE CONCRETO $f'c = f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 6\% \text{ DE ARCILLA}$ Kg/cm^2

DISEÑO DE CONCRETO $f'c = f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 9\% \text{ DE ARCILLA}$ Kg/cm^2

CONTROL DE ASENTAMIENTO EN VACIADOS

PROTOCOLOS DE ENSAYO AL CONCRETO - PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

ANEXO III

FICHAS TÉCNICAS

ANEXO IV

PANEL FOTOGRAFICO



INGENIERO CIVIL
CIP. 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Por encargo del GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO, se realizó el diseño de una mezcla de concreto a partir de agregados previamente analizados, para la obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS. Así mismo se presentan también los ensayos de los materiales, que fueron utilizados para estos diseños; elaborado de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de edificaciones.

1.2 OBJETIVOS

* Dosificar una mezcla de consistencia plástica para:

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ DE ARCILLA}$$

$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 6\% \text{ DE ARCILLA}$$

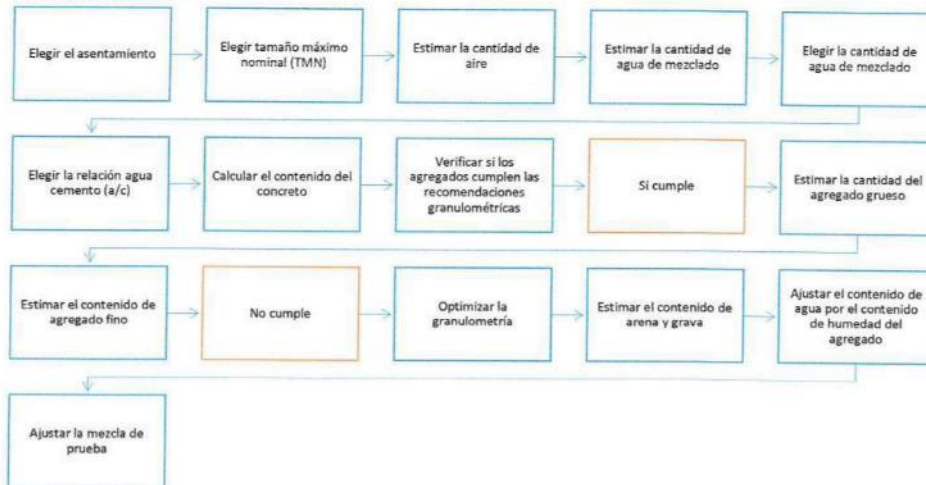
$$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 9\% \text{ DE ARCILLA}$$

- * Realizar el diseño de mezclas de concreto utilizando el método ACI
- * Elaborar probetas de concreto en laboratorio, a partir de los diseños realizados, según método.
- * Encontrar las propiedades tanto en estado fresco como en estado endurecido del concreto utilizado en cada diseño

1.3 OBJETIVO ESPECIFICO

- Determinar las propiedades físicas de los agregados.
- Optimizar los agregados para obtener un buen desempeño en la mezcla.
- Obtener una buena resistencia para el diseño realizado.

2. PROCEDIMIENTO



3. ANTECEDENTES

El concreto a diseñar deberá cumplir con la normatividad vigente, así como las especificaciones técnicas propias del proyecto. Los ensayos y los diseños fueron realizados en el laboratorio de concreto, La dosificación se hizo con distintas proporciones.

El diseño de mezcla se elaboró bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura	Máxima	24 °C
	Mínima	5 °C
Humedad	Máxima	0.55
	Mínima	0.39

Ing. Florencio Caro
 1422

Siendo un clima típico de la sierra, seco con gran variación de la temperatura, la cual condiciona el comportamiento del concreto.

3.1 MATERIALES

Los materiales a usarse:

3.1 CEMENTO

Marca del cemento	YURA
Cemento	Portland puzolamico
Tipo:	1P
Descripción	Combinación del cemento, (ceniza volcánica) y Cumple con Norma ASTM C-595

3.2 AGUA

Agua	POTABLE
Descripción	El agua para la mezcla de concreto deberá estar limpia y libre de impurezas perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis y materia orgánica.

3.3 AGREGADO FINO

Material	ARENA NATURAL TM 3/8"
Cantera	RIO AYAVIRI
Descripción	La cual ha sido zarandeada y lavada, establecido por la Norma ASTM C-33.

3.4 AGREGADO GRUESO

Material	PIEDRA TRITURADA
Cantera	RIO VILCANOTA
Descripción	Material de Procesado, triturado y zarandeado.

3.5 ARCILLA

Material	ARCILLA
Cantera	CHECCA
Descripción	ARCILLA FINA

4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Los agregados deberán cumplir con los siguientes requisitos:

ENSAYOS	NORMA ENSAYO	LÍMITES DE ACEPTACIÓN	
		Agregado fino	Agregado grueso
Terrones de arcilla y partículas deleznales	MTC E 212	1.00 % máx.	0.25 % máx.
Contenido de carbón y lignito	MTC E 215	-	0.5% max.
Cantidad de partículas Livianas	MTC E 211	0.50% máx.	1-0 % max.
Contenido de sulfatos		0.06 % max.	0.06 % max.
Contenido de cloruros		0.10 % max	0.10 % max
Reactividad		No presentar	No presentar
Durabilidad (sulfato de magnesio)	MTC E 209	Max 15%	Max 18%
Abrasión	MTC E 207		40% máx.
Granulometría	MTC E 107	Tamaño máx. 1/4"	AG-1 ; HUSO 7
Forma (chatas y alargadas) $f'c < 210 / f'c > 210$	MTC E 221	-	Max 15%/100%
Material que pasa el tamiz de 75 um (Nº200)	MTC E 202	3.00 %máx.	1.00 %máx.
Módulo de finura		2.3 - 3.1	
Equivalente de arena $f'c < 210 / f'c > 210$	MTC E 114	65% min/ 75%	
Gravedad específica y absorción	MTC E 206	-	
Peso unitario suelto y varillado	MTC E 203	-	
Equivalente de arena $f'c < 210 / f'c > 210$	MTC E 114	65% min/ 75%	


 CIP: 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

4.1 GRANULOMETRÍA

Es recomendable que la granulometría, se encuentre dentro de los límites:

4.1.1 AGREGADO FINO

Malla		HUSO	
		Min	Max
3/8	4.76	100	100
Nº 4	2.36	95	100
Nº 8	1.18	80	100
Nº 16	0.6	50	85
Nº 30	0.3	25	60
Nº 50	0.15	5	30
Nº 100	0.075	0	10

4.1.2 AGREGADO GRUESO

Malla	HUSO 9	HUSO 89	HUSO 8	HUSO 7	HUSO 67	HUSO 6	HUSO 57	HUSO 56
	Min - Max	Min - Max	Min - Max	Min - Max	Min - Max	Min - Max	Min - Max	Min - Max
1 1/2"	-	-	-	-	-	-	100-100	100-100
1"	-	-	-	-	100-100	100-100	95-100	105
3/4"	-	-	-	100 - 100	90-100	90-100	-	-
1/2"	-	100 - 100	100 - 100	90-100	-	20-55	25-60	95
3/8"	100 - 100	90 - 100	85 - 100	40-70	20-55	0-15	-	-
Nº 4	85 - 100	25 - 55	10-30	0-15	0-10	0-5	0-10	20
Nº 8	10-40	5-30	0 - 10	0-5	0-5	-	0-5	10
Nº 16	0 - 10	0 - 10	0 - 5	-	-	-	-	-
Nº 50	0 - 5	0 - 5	-	-	-	-	-	-

5. CRITERIOS DE DISEÑO

5.1 FACTOR DE LAS RESISTENCIA PROMEDIO

Se ha realizado el diseño de acuerdo a las Especificaciones Técnicas del Proyecto y a las Especificaciones Técnicas - MTC para determinar el f'_{cr} .

RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION	RESISTENCIA ESPECIFICADA A LA COMPRESION
< 20.6 Mpa (210 Kg./cm ²)	$f'_{c} + 6.8$ Mpa (70 Kg./cm ²)
20.6 - 34.3 Mpa (210 - 350 Kg./cm ²)	$f'_{c} + 8.3$ Mpa (85 Kg./cm ²)
> 34.3 Mpa (350 Kg./cm ²)	$f'_{c} + 9.8$ Mpa (100 Kg./cm ²)

5.2 SELECCIÓN DE TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL DEL AGREGADO GRUESO.

La Norma N.T.P. 400.037 define:

- Tamaño máximo: Es el corresponde al menor tamiz por el que pasa toda la muestra del agregado grueso.
- Tamaño máximo nominal: Es el corresponde al menor tamiz de la serie utilizada que produce el primer retenido.

Se considera que el concreto deberá ser colocado sin dificultad en los encofrados y que, en todos los lugares de ellos, especialmente esquinas y ángulos, espacio entre barras, ductos y elementos embebidos, secciones altamente reforzadas y paredes de encofrado no deberán quedar espacios vacíos ni cangrejeras.

El tamaño máximo de la piedra no será mayor de:

- 1/5 de la dimensión más angosta entre costados del encofrado
- 1/3 del espesor de la losa.
- 1/4 de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores.

5.3 SELECCIÓN DE LA RELACIÓN AGUA/CEMENTO POR RESISTENCIA

La relación de agua y cemento de diseño, valor seleccionado de las tablas:

f'cr (28 días)	ESTIMACION DE LA RELACION AGUA Y CEMENTO EN PESO PARA AGREGADO GRUESO T.M.N. 1 1/2)	RELACION AGUA Y CEMENTO POR RESISTENCIA
140	0.8	
150		0.8
175	0.71	
200		0.7
210	0.64	
245	0.58	
250		0.62
280	0.53	
300		0.55
315	0.49	
350	0.45	0.48

* La resistencia producida por una relación agua/cemento dada deberá incrementarse conforme el tamaño máximo nominal disminuya.

5.4 TIPO DE ARENA

La arena se clasifica de acuerdo a la % de pasante de la malla Nro. 16

% QUE PASA MALLA Nro. 16	Tipo de arena
25 - 64	I
47 - 86	II
67 - 100	III
Más de 89	IV

La arena evaluada, perteneciente a la cantera RIO AYAVIRI se clasifica como Arenas del tipo: Tipo II por tener el 60.5% en la malla N° 16

La Proporción del agregado fino usando el tamaño máximo del agregado grueso y el tipo de arena usando el cuadro siguiente:

TM del agregado grueso	Tipo de arena			
	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
1/2"	60	50	40	35
3/4"	50	40	36	25
1"	47	37	32	24
1 1/2"	45	35	26	23

* TM DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA RIO VILCANOTA =
 * CLASIFICACION DE ARENA DE CANTERA RIO AYAVIRI =

1"
Tipo II

5.5 SELECCIÓN DEL VOLUMEN UNITARIO DE AGUA

Se refiere a la cantidad de agua que se debe incorporar a la mezcladora, por unidad cubica de concreto para obtener una consistencia determinada cuando el agregado está en estado seco.

La cantidad de agua será corregida por en función del porcentaje de absorción y contenido de humedad de los agregados.

Tamaño máximo nominal del agregado	TMN	3/4"
Cantidad de agua en L/m ³ , Sin Aire incorporado		
Asentamiento	1/2"	3/4"
1" - 2"	199	190
3" - 4"	216	205
6" - 7"	228	216

[Firma manuscrita]
 Ing. CIP. 121435
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

5.6 SELECCIÓN DEL CONTENIDO DE AIRE

Las burbujas de aire, están presentes en la pasta como resultado de las operaciones propias del proceso de puesta en obra, se le conoce como aire atrapado o aire natural.

Tamaño máximo nominal	Aire atrapado
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%

* TMN DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA RIO VILCANOTA =
 * AIRE ATRAPADO SEGÚN TMN

3/4"
2.0%

5.7 PESO DEL AGREGADO GRUESO POR UNIDAD DE VOLUMEN DEL CONCRETO

Volumen del agregado grueso, seco y compactado por unidad de volumen del concreto para diversos módulos de finiza del fino (b/b0)

TMN/ M. FINEZA	2.4	2.6	2.8	3
3/4"	0.66	0.64	0.62	0.6
1"	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1/2"	0.76	0.74	0.72	0.7

* TMN DEL AGREGADO GRUESO DE LA CANTERA RIO VILCANOTA =
 * MODULO DE FINEZA DEL FINO

3/4"
2.91

INTERPOLANDO:

2.60	0.64
2.80	0.62
2.91	X

X =	0.609
-----	-------

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De la obra

A solicitud de GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO, se realizó el diseño de concreto, el cual ha sido diseñado en el laboratorio, en mezcladora prototipo preparada para desarrollar diseños de prueba con los controles correspondientes y las roturas de testigos correspondientes.

Del Concreto Solicitado

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\% \text{ DE ARCILLA}$ $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 6\% \text{ DE ARCILLA}$ $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 9\% \text{ DE ARCILLA}$

De los materiales usados en el diseño

CEMENTO	YURA	Portland puzolamico
AGUA	POTABLE	-
ARENA GRUESA	RIO AYAVIRI	T.MAX. = 1/2"
PIEDRA TRITURADA	RIO VILCANOTA	T.MAX. = 1"
ARCILLA	CHECCA	T.MAX. = MALLA 100

De los ensayos

Los resultados de los ensayos realizados a los agregados serán comparados con las especificaciones técnicas dadas en pavimento de concreto hidráulico SECCIÓN 438 "CONDICIONES ESPECÍFICAS Y TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN"

MATERIAL: ARENA GRUESA **CANtera:** RIO AYAVIRI

ENSAYOS	NORMA DE ENSAYO			LÍMITES DE ACEPTACION	RESULTADOS OBTENIDOS	EVALUACIÓN
	MTS	NTP	ASTM			
GRANULOMETRÍA						
Granulometría	E-107	339.128	D422	SEGÚN NORMA NTP 400.037	SEGÚN NORMA NTP 400.037	CUMPLE
LIMPIEZA						
Material que pasa el tamiz N°200	E-202	400.0018	C117	5.0 % Max.	3.7 %	CUMPLE
ABSORCION						
Absorción de agua	E 205	400.022	C128	4.0 % Max.	2.9 %	CUMPLE
PROPIEDADES FISICAS						
Modulo de finura	-	-	-	Entre 2.3-3.1	2.9	CUMPLE
Humedad Natural	-	-	-	-	2.4 %	
Peso específico	E 205	400.022	C128	-	2.562 gr/cm3	
Peso unitario suelto	E 203	-	C-29	-	1.618 gr/cm3	
Peso unitario compactado	E 203	-	C-29	-	1.726 gr/cm3	


 Ing. Horacio Ciro Tito
 CIP. 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

MATERIAL:

PIEDRA TRITURADA

CANTERA: RIO VILCANOTA

ENSAYOS	NORMA DE ENSAYO			LÍMITES DE ACEPTACION	RESULTADOS OBTENIDOS	EVALUACIÓN
	MTS	NTP	ASTM			
GRANULOMETRÍA						
Granulometría	E-107	339.128	D422	Grava Concreto	Grava Concreto	CUMPLE
LIMPIEZA						
Material que pasa el tamiz N°200	E-202	400.0018	C117	1.0 % Max.	0.6 %	CUMPLE
ABSORCION						
Absorción de agua	E 205	400.022	C128	1.0 % Max.	1.39 %	NO CUMPLE
PROPIEDADES FISICAS						
Modulo de finura	-	-	-	-	3.6 %	
Humedad Natural	-	-	-	-	0.30 %	
Peso específico	E 205	400.022	C128	-	2.581 gr/cm3	
Peso unitario suelto	E 203	-	C-29	-	1.414 gr/cm3	
Peso unitario compactado	E 203	-	C-29	-	1.533 gr/cm3	

De la gradación

- El agregado: ARENA NATURAL TM 3/8" de cantera RIO AYAVIRI, CUMPLE con la gradación recomendada, la parte retenida en la malla N°4, se evaluará como aportaciones al agregado grueso.

- El agregado: PIEDRA TRITURADA de cantera RIO VILCANOTA, CUMPLE con la gradación recomendada el tamaño máximo es de 1"

- Usar la graduación recomendada en función de la distancia libre entre barras o paquetes de barras o cables pretensores y al recubrimiento.

De la limpieza

El agregado: ARENA NATURAL TM 3/8" CUMPLE con la especificación técnica en el ensayo de malla M200.

El agregado: PIEDRA TRITURADA CUMPLE con especificación técnica en el ensayo de malla N° 200.

De los diseños

Se ejecutaron los diseños tomando como partida las recomendaciones del ACI-comité 211, los cuales fueron ajustados en relación a la trabajabilidad y otras consideraciones.

El $f'c$, o factor de seguridad para el diseño, se basa en las recomendaciones del ACI, tomado para este diseño el valor de: 70 kg/cm² para concretos menores a 210 kg/cm². Y 84 kg/cm² para concretos mayores de 210 kg/cm².

Las cantidades de agregados fueron tomadas de las tablas del ACI, tratando de satisfacer la trabajabilidad.

El asentamiento: 3" - 4", fue adaptado para estructuras, según el tipo de uso y evitar retracciones tempranas.

De la dosificaciones

- La dosificación para las resistencia requeridas son las siguientes:

Para una bolsa de cemento la dosificación $f'c = 210$ kg/cm ² de diseño será:				
R a/c =	0.44	Relacion AF:AG	43 : 57	slummp 4" - 5" bolsa por m3 10.59
MATERIAL	PROCEDENCIA	1 Bolsa de cemento (en Vol.)	1 Bolsa Cemento (Vol.) baldes de 18 litros	Para 1 m3 (en Vol.)
Cemento	YURA	1.0 bolsa	1.0 bolsa	10.6 bolsa
Agua	POTABLE	15.2 lts	15.2 lts	160.7 lts
ARENA NATURAL TM 3/8"	RIO AYAVIRI	1.3 Pie3	1.8 baldes	14.3 m3
PIEDRA TRITURADA	RIO VILCANOTA	1.9 Pie3	2.5 baldes	20.3 m3

Para una bolsa de cemento la dosificación $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 3\%$ de arcilla, el diseño será:				
R a/c =	0.44	Relacion AF:AG	43 : 57	slummp 4"- 5" bolsa por m3 10.59
MATERIAL	PROCEDENCIA	1 Bolsa de cemento (en Vol.)	1 Bolsa Cemento (Vol.) balde de 18 litros	Para 1 m3 (en Vol.)
Cemento	YURA	1.0 bolsa	1.0 bolsa	10.6 bolsa
Agua	POTABLE	15.2 lts	15.2 lts	160.7 lts
ARENA NATURAL TM 3/8" PIEDRA	RIO AYAVIRI	1.3 Pie3	1.8 baldes	14.3 m3
TRITURADA	RIO VILCANOTA	1.9 Pie3	2.5 baldes	20.3 m3
ARCILLA	CHECCA	1.275 Kg	1.275 Kg	13.500 Kg

Para una bolsa de cemento la dosificación $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 6\%$ de arcilla, el diseño será:				
R a/c =	0.44	Relacion AF:AG	43 : 57	slummp 4"- 5" bolsa por m3 10.59
MATERIAL	PROCEDENCIA	1 Bolsa de cemento (en Vol.)	1 Bolsa Cemento (Vol.) balde de 18 litros	Para 1 m3 (en Vol.)
Cemento	YURA	1.0 bolsa	1.0 bolsa	10.6 bolsa
Agua	POTABLE	15.2 lts	15.2 lts	160.7 lts
ARENA NATURAL TM 3/8" PIEDRA	RIO AYAVIRI	1.3 Pie3	1.8 baldes	14.3 m3
TRITURADA	RIO VILCANOTA	1.9 Pie3	2.5 baldes	20.3 m3
ARCILLA	CHECCA	2.550 Kg	2.550 Kg	27.000 Kg

Para una bolsa de cemento la dosificación $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2 + 9\%$ de arcilla, el diseño será:				
R a/c =	0.44	Relacion AF:AG	43 : 57	slummp 4"- 5" bolsa por m3 10.59
MATERIAL	PROCEDENCIA	1 Bolsa de cemento (en Vol.)	1 Bolsa Cemento (Vol.) balde de 18 litros	Para 1 m3 (en Vol.)
Cemento	YURA	1.0 bolsa	1.0 bolsa	10.6 bolsa
Agua	POTABLE	15.2 lts	15.2 lts	160.7 lts
ARENA NATURAL TM 3/8" PIEDRA	RIO AYAVIRI	1.3 Pie3	1.8 baldes	14.3 m3
TRITURADA	RIO VILCANOTA	1.9 Pie3	2.5 baldes	20.3 m3
ARCILLA	CHECCA	3.825 Kg	3.825 Kg	40.500 Kg

- Se deberá emplear dispositivos que permitan dosificar los agregados pétreos por masa o volumen, con una aproximación de más de 1% de la cantidad requerida.
- Si el Slump, medido en obra es mayor al indicado, se deberá corregir la cantidad de agua, disminuyendo 2 litros por cada centímetro de Slump de exceso.
- Se recomienda la siguiente secuencia de abastecimiento a la mezcladora.

- 1 Mezcla del 75% del agua +
- 2 Agregado grueso +
- 3 Cemento +
- 4 Arcilla +
- 5 Agregado fino +
- 6 El 25 % de agua restante.



[Handwritten Signature]
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

- Se deberán respetar los parámetros indicados para un óptimo resultado.
- Se deberá tener cuidado con la manipulación y contaminación del material para así cumplir con especificación técnica.
- Tener cuidado con la hora de vaciado, con climas que estén en desenso, evitar vaciado.
- Cubrir las estructuras vaciadas y/o prender mecheros para evitar contracciones por motivos de helada.
- Controlar la temperatura de la mezcla, por encima del 10 °C, para asegurar el fragua del concreto, si la temperatura esta por debajo de este valor corre riesgo de no fraguar.
- El curado de las estructuras deben ser efectuadas cuidadosamente.
- Al igual que las estructuras vaciadas, tener cuidado con los testigos de concreto.
- Los diseños de concreto se realizaron con el material presentado a Obra.

ES MI INFORME



CIP. 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

ANEXOS



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

ANEXO I

CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

PROTOCOLOS DE CALIDAD

ARENA NATURAL TM 3/8"

RIO AYAVIRI



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-107, ASTM D-422/AASHTO T-27, T-88, NTP 339.128)



PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI

SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: DISEÑO DE CONCRETO Fecha: Noviembre del 2021
 Material: ARENA NATURAL TM 3/8" Muestra: C-1
 Cantera: RIO AYAVIRI Lado: - ACOPIO
 Localización: - Elevación: - Hecho por: J.C.E.

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA	Arena - Concreto		Descripción
						MIN	MAX	
8"	203.200							
6"	152.400							
4"	101.600							
3"	76.200							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.000							
1/2"	12.700							
3/8"	9.520				100.0	100	100	
1/4"	6.350							
N° 4	4.750	30	2.1	2.1	97.9	95	100	
N° 8	2.360	231.5	16.4	18.5	81.5	80	100	
N° 10	2.000							
N° 16	1.190	296.6	21.0	39.5	60.5	50	85	
N° 20	0.850							
N° 30	0.600	248.3	17.6	57.0	43.0	25	60	
N° 40	0.420							
N° 50	0.300	329.3	23.3	80.3	19.7	10	30	
N° 60	0.250							
N° 80	0.180							
N° 100	0.150	181.1	12.8	93.2	6.9	2	10	
N° 200	0.074	44.1	3.1	96.3	3.7			
Pasante		52.8	3.7	100.0				

CARACTERÍSTICAS

Grava: _____ 2.1 %
 Arena: _____ 94.2 %
 Fino: _____ 3.7 %

PLASTICIDAD

Límite Líquido: _____ %
 Límite Plástico: _____ NP %
 Índice de Plasticidad: _____ NP %

PESOS DE CORRECCIÓN DE SUELO

Peso de suelo seco total: _____ 1,414 gr.
 Muestra: suelo seco < N° 4: _____ 1,383.5 gr.

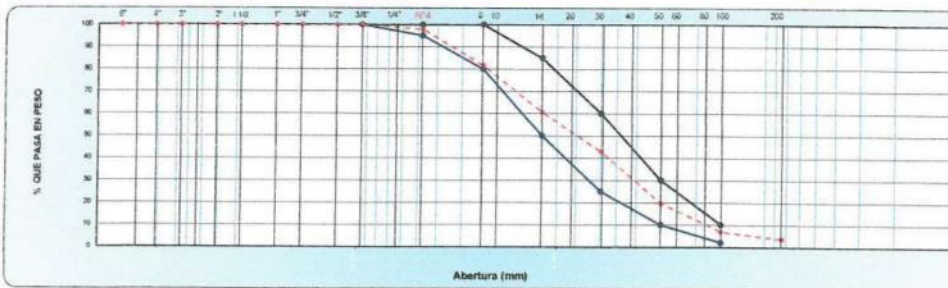
Tamaño Máximo: _____ 3/8"
 Tamaño Máximo Nominal: _____ 1/4"

CLASIFICACIÓN

AASHTO: _____ A-1-a (0)
 SUCS: _____ SP
 MODULO DE FINURA: _____ 2.91
 Mod. Finura Espec.: _____ 2.35 - 3.15





CUMPLE CON ESPECIFICACION TECNICA





CURVA GRANULOMETRICA









OBSERVACIONES:

LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	SUPERVISOR
Nombre: _____ Firma: _____ Cardenus Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Nombre: _____ Firma: _____ CIP. 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO	Nombre: _____ Firma: _____
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: _____

 GEOMET S.A.C. <small>INGENIERIA EN SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																																						
	CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA: MTC 108, ASTM D-2216)																																						
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																							
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																							
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO																																							
DATOS DE MUESTRA																																							
Concepto: DISEÑO DE CONCRETO			Fecha: Noviembre del 2021																																				
Material: ARENA NATURAL TM 3/8"			Muestra: C-1																																				
Cantera: RIO AYAVIRI Lado: -			ACOPIO																																				
Localización: - -			Hecho por: J.C.E.																																				
AGREGADO FINO																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">ENSAYO N°</th> <th style="width: 10%;">UND</th> <th style="width: 10%;">1</th> <th style="width: 40%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>T-1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Suelo Hum.</td> <td>grs.</td> <td>1,677.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Suelo Seco</td> <td>grs.</td> <td>1,643.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de agua</td> <td>grs.</td> <td>33.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Recipiente</td> <td>grs.</td> <td>263.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de S. Seco</td> <td>grs.</td> <td>1,380.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% de Humedad</td> <td>%</td> <td>2.4%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD DE LA MUESTRA</td> <td>%</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2.4%</td> </tr> </tbody> </table>				ENSAYO N°	UND	1		Recipiente N°		T-1		Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	1,677.1		Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	1,643.9		Peso de agua	grs.	33.1		Peso de Recipiente	grs.	263.6		Peso de S. Seco	grs.	1,380.4		% de Humedad	%	2.4%		% DE HUMEDAD DE LA MUESTRA	%		2.4%
ENSAYO N°	UND	1																																					
Recipiente N°		T-1																																					
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	1,677.1																																					
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	1,643.9																																					
Peso de agua	grs.	33.1																																					
Peso de Recipiente	grs.	263.6																																					
Peso de S. Seco	grs.	1,380.4																																					
% de Humedad	%	2.4%																																					
% DE HUMEDAD DE LA MUESTRA	%		2.4%																																				
Observaciones: _____																																							
LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	SUPERVISOR																																					
Firma: 	Firma: 	Firma:																																					
Nombre: Ing. J. C. E. Gádenas Enriquez <small>JEFE DE CONTROL DE CALIDAD</small>	Nombre: Ing. Héctor C. C. T. C. <small>CIP. 121453 RESPONSABLE DE LABORATORIO</small>	Nombre:																																					
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha:																																					

 GEOMET S.A.C. <small>LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200) (NORMA ASTM C 117)																																						
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																							
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																							
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO																																							
DATOS DE MUESTRA																																							
Concepto:	DISEÑO DE CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																				
Material:	ARENA NATURAL TM 3/8"		Muestra: C-1																																				
Cantera:	RIO AYAVIRI	Lado: -	ACOPIO																																				
Localización:	-		Hecho por: J.C.E.																																				
CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)																																							
AGREGADO FINO																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ENSAYO N°</th> <th>UND</th> <th>1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>T-2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del material seco</td> <td>grs.</td> <td>1906.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del material lavado seco</td> <td>grs.</td> <td>1855.2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de la Tara</td> <td>grs.</td> <td>526.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del material neto</td> <td>grs.</td> <td>1380.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del material < N° 200</td> <td>grs.</td> <td>51.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Material < N° 200</td> <td>%</td> <td>3.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Promedio % Material < N° 200</td> <td>%</td> <td>3.7</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				ENSAYO N°	UND	1		Recipiente N°		T-2		Peso del material seco	grs.	1906.7		Peso del material lavado seco	grs.	1855.2		Peso de la Tara	grs.	526.3		Peso del material neto	grs.	1380.4		Peso del material < N° 200	grs.	51.5		% Material < N° 200	%	3.7		Promedio % Material < N° 200	%	3.7	
ENSAYO N°	UND	1																																					
Recipiente N°		T-2																																					
Peso del material seco	grs.	1906.7																																					
Peso del material lavado seco	grs.	1855.2																																					
Peso de la Tara	grs.	526.3																																					
Peso del material neto	grs.	1380.4																																					
Peso del material < N° 200	grs.	51.5																																					
% Material < N° 200	%	3.7																																					
Promedio % Material < N° 200	%	3.7																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>OBTENIDO (%)</th> <th>ESPECIFICAD MAX:</th> <th>Observaciones:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)</td> <td rowspan="2" style="text-align: center; color: red;">3.7 %</td> <td>3 %</td> <td>NO CUMPLE PARA CONCRETOS SUJETOS A ABRASION</td> </tr> <tr> <td>5 %</td> <td>CUMPLE PARA OTROS CONCRETOS</td> </tr> </tbody> </table>					OBTENIDO (%)	ESPECIFICAD MAX:	Observaciones:	CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)	3.7 %	3 %	NO CUMPLE PARA CONCRETOS SUJETOS A ABRASION	5 %	CUMPLE PARA OTROS CONCRETOS																										
	OBTENIDO (%)	ESPECIFICAD MAX:	Observaciones:																																				
CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)	3.7 %	3 %	NO CUMPLE PARA CONCRETOS SUJETOS A ABRASION																																				
		5 %	CUMPLE PARA OTROS CONCRETOS																																				
Observaciones: _____																																							
LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO		SUPERVISOR																																				
Firma: 	Firma: 		Firma: _____																																				
Nombre: Jhonny Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Nombre: _____ RESPONSABLE DE LABORATORIO		Nombre: _____																																				
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021		Fecha: _____																																				

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																																																																						
	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO (NORMA AASHTO T-85, ASTM C127)																																																																						
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																																																							
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																																																							
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO																																																																							
DATOS DE MUESTRA																																																																							
Concepto:	DISEÑO DE CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																																																				
Material:	ARENA NATURAL TM 3/8"		Muestra: C-1																																																																				
Cantera:	RIO AYAVIRI	Lado: -	ACOPIO																																																																				
Localización:	-		Hecho por: J.C.E.																																																																				
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO																																																																							
AGREGADO FINO																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">ENSAYO N°</th> <th>1</th> <th>2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)</td> <td>grs.</td> <td style="text-align: center;">300.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Frasco + agua</td> <td>grs.</td> <td style="text-align: center;">675.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso Frasco + agua + A (gr)</td> <td>grs.</td> <td style="text-align: center;">975.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)</td> <td>grs.</td> <td style="text-align: center;">858.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)</td> <td>cm³</td> <td style="text-align: center;">117.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pé. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)</td> <td>grs.</td> <td style="text-align: center;">291.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vol de masa = E - (A - F) (gr)</td> <td>cm³</td> <td style="text-align: center;">108.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4"> </td> </tr> <tr> <td>Pe aparente (Base Seca) = F/G</td> <td>grs/cm³</td> <td style="text-align: center;">2.684</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pe bulk (Base saturada) = A/E</td> <td>grs/cm³</td> <td style="text-align: center;">2.562</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pe bulk (Base seca) = F/E</td> <td>grs/cm³</td> <td style="text-align: center;">2.489</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% de absorción = ((A - F)/F)*100</td> <td>%</td> <td style="text-align: center;">2.9%</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4"> </td> </tr> <tr> <td></td> <td>OBTENIDO (%)</td> <td>ESPECIFICAD MAX:</td> <td>Observaciones:</td> </tr> <tr> <td>Peso Especifico</td> <td style="text-align: center;">2.562 kg/cm³</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>% Capacidad de Absorción</td> <td style="text-align: center;">2.9 %</td> <td style="text-align: center;">4 %</td> <td style="text-align: center;">CUMPLE</td> </tr> </tbody> </table>				ENSAYO N°		1	2	Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	grs.	300.0		Peso Frasco + agua	grs.	675.6		Peso Frasco + agua + A (gr)	grs.	975.6		Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	grs.	858.5		Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	cm ³	117.1		Pé. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	grs.	291.5		Vol de masa = E - (A - F) (gr)	cm ³	108.6						Pe aparente (Base Seca) = F/G	grs/cm ³	2.684		Pe bulk (Base saturada) = A/E	grs/cm ³	2.562		Pe bulk (Base seca) = F/E	grs/cm ³	2.489		% de absorción = ((A - F)/F)*100	%	2.9%							OBTENIDO (%)	ESPECIFICAD MAX:	Observaciones:	Peso Especifico	2.562 kg/cm³	-	-	% Capacidad de Absorción	2.9 %	4 %	CUMPLE
ENSAYO N°		1	2																																																																				
Peso Mat. Sat. Sup. Seco (en Aire) (gr)	grs.	300.0																																																																					
Peso Frasco + agua	grs.	675.6																																																																					
Peso Frasco + agua + A (gr)	grs.	975.6																																																																					
Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	grs.	858.5																																																																					
Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	cm ³	117.1																																																																					
Pé. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	grs.	291.5																																																																					
Vol de masa = E - (A - F) (gr)	cm ³	108.6																																																																					
Pe aparente (Base Seca) = F/G	grs/cm ³	2.684																																																																					
Pe bulk (Base saturada) = A/E	grs/cm ³	2.562																																																																					
Pe bulk (Base seca) = F/E	grs/cm ³	2.489																																																																					
% de absorción = ((A - F)/F)*100	%	2.9%																																																																					
	OBTENIDO (%)	ESPECIFICAD MAX:	Observaciones:																																																																				
Peso Especifico	2.562 kg/cm³	-	-																																																																				
% Capacidad de Absorción	2.9 %	4 %	CUMPLE																																																																				
Observaciones: _____																																																																							
LABORATORIO GEOMET S.A.C.		REVISADO	SUPERVISOR																																																																				
Firma:  	Firma:  	Firma: _____																																																																					
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____																																																																					
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: _____																																																																					



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



PESO UNITARIO

NORMA: MTC E-203, ASTM C-29

PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI

SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: DISEÑO DE CONCRETO Fecha: Noviembre del 2021
 Material: ARENA NATURAL TM 3/8" Muestra: C-1
 Cantera: RIO AYAVIRI Lado: - ACOPIO
 Localización: - Hecho por: J.C.E.

PESO UNITARIO

AGREGADO FINO

CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE	2
PESO (grs.)	6,166.0
VOLUMEN (cm3)	2,130.0

PESO UNITARIO SUELTO

ENSAYO N°	UND	1		
Muestra		M-1	M-2	M-3
Peso del recipiente + muestra	grs.	9578.0	9642.0	9614.0
Peso del recipiente	grs.	6166.0	6166.0	6166.0
Peso de la muestra	grs.	3,412.0	3,476.0	3,448.0
Volumen del molde	grs.	2130.0	2130.0	2130.0
Peso unitario suelto seco	gr/cm3.	1.602	1.632	1.619
PROMEDIO	gr/cm3.	1.618		

PESO UNITARIO COMPACTADO

ENSAYO N°	UND	1		
Muestra		M-1	M-2	M-3
Peso del recipiente + muestra	grs.	9840.0	9850.0	9838.0
Peso del recipiente	grs.	6166.0	6166.0	6166.0
Peso de la muestra	grs.	3,674.0	3,684.0	3,672.0
Volumen del molde	grs.	2130.0	2130.0	2130.0
Peso unitario suelto seco	gr/cm3.	1.725	1.730	1.724
PROMEDIO	gr/cm3.	1.726		

Observaciones:

LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	SUPERVISOR
Firma:	Firma:	Firma:
Nombre: John Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Nombre:	Nombre:
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha:



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

PROTOCOLOS DE CALIDAD

PIEDRA TRITURADA

RIO VILCANOTA



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(NORMA MTC E-107, ASTM D-422/AASHTO T-27, T-88, NTP 339.128)

PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI

SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO

DATOS DE MUESTRA

Concepto: DISEÑO DE CONCRETO Fecha: Noviembre del 2021
 Material: PIEDRA TRITURADA Muestra: C-2
 Cantera: RIO VILCANOTA Lado: - ACOPIO
 Localización: - Elevación: - Hecho por: J.C.E.

TAMIZ	ABERTURA (mm)	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUM.	% QUE PASA	Grava Concreteo AG-2		Descripción
						MIN	MAX	
8"	203.200							
6"	152.400							
4"	101.600							
3"	76.200							
2"	50.800							
1 1/2"	38.100							
1"	25.400							
3/4"	19.000	530	2.1	2.1	100.0	100	100	
1/2"	12.700	7,312	28.7	30.8	69.3	90	100	
3/8"	9.520	6,588	25.9	56.6	43.4	20	55	
1/4"	6.350							
N° 4	4.750	10,432	40.9	97.5	2.5	0	10	
N° 8	2.360	526.0	1.8	99.4	0.7	0	5	
N° 10	2.000							
N° 16	1.190	110.0	0.4	99.7	0.3			
N° 20	0.850							
N° 30	0.600							
N° 40	0.420							
N° 50	0.300							
N° 60	0.250							
N° 80	0.180							
N° 100	0.150							
N° 200	0.074							
Pasante		78.0	0.3	100.0				

CARACTERÍSTICAS

Grava: 97.5 %
 Arena: 2.5 %
 Fino: 0.0 %

PLASTICIDAD

Límite Líquido: %
 Límite Plástico: NP %
 Índice de Plasticidad: NP %

PESOS DE CORRECCIÓN DE SUELO

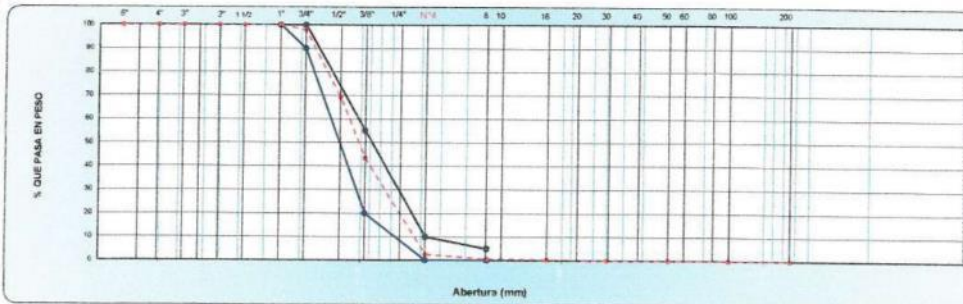
Peso de suelo seco total: 25,508.0 gr.
 Muestra: suelo seco < N° 4: 714.0 gr.

Tamaño Máximo: 1"
 Tamaño Máximo Nominal: 3/4"

CLASIFICACIÓN

AASHTO: A-2-4 (0)
 SUCS: GP
 MODULO DE FINURA: 3.55





CURVA GRANULOMETRICA











OBSERVACIONES:

LABORATORIO GEOMET S.A.C.		REVISADO	SUPERVISOR
Nombre:	Nombre:	Nombre:	Nombre:
Firma:	Firma:	Firma:	Firma:
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha:	Fecha:

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																																						
	CONTENIDO DE HUMEDAD (NORMA: MTC 108, ASTM D-2216)																																						
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																							
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																							
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO																																							
DATOS DE MUESTRA																																							
Concepto:	DISEÑO DE CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																				
Material:	ARENA NATURAL TM 3/8"		Muestra: C-1																																				
Cantera:	RIO AYAVIRI	Lado: -	ACOPIO																																				
Localización:	-		Hecho por: J.C.E.																																				
CONTENIDO DE HUMEDAD																																							
AGREGADO GRUESO																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ENSAYO N°</th> <th>UND</th> <th>1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>T-3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Suelo Hum.</td> <td>grs.</td> <td>2,958.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Suelo Seco</td> <td>grs.</td> <td>2,951.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de agua</td> <td>grs.</td> <td>7.4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de Recipiente</td> <td>grs.</td> <td>500.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de S. Seco</td> <td>grs.</td> <td>2,450.9</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% de Humedad</td> <td>%</td> <td>0.3%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% DE HUMEDAD DE LA MUESTRA</td> <td>%</td> <td></td> <td>0.3%</td> </tr> </tbody> </table>				ENSAYO N°	UND	1		Recipiente N°		T-3		Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	2,958.9		Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	2,951.5		Peso de agua	grs.	7.4		Peso de Recipiente	grs.	500.6		Peso de S. Seco	grs.	2,450.9		% de Humedad	%	0.3%		% DE HUMEDAD DE LA MUESTRA	%		0.3%
ENSAYO N°	UND	1																																					
Recipiente N°		T-3																																					
Peso del Recipiente + Suelo Hum.	grs.	2,958.9																																					
Peso del Recipiente + Suelo Seco	grs.	2,951.5																																					
Peso de agua	grs.	7.4																																					
Peso de Recipiente	grs.	500.6																																					
Peso de S. Seco	grs.	2,450.9																																					
% de Humedad	%	0.3%																																					
% DE HUMEDAD DE LA MUESTRA	%		0.3%																																				
Observaciones: _____ _____																																							
LABORATORIO GEOMET S.A.C.		REVISADO	SUPERVISOR																																				
Firma:	Firma:	Firma:																																					
Nombre: John H. Cadenas JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Nombre: J.C.E. RESPONSABLE DEL LABORATORIO	Nombre:																																					
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha:																																					

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																																						
	CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200) (NORMA ASTM C 117)																																						
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																							
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																							
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO																																							
DATOS DE MUESTRA																																							
Concepto: DISEÑO DE CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																					
Material: ARENA NATURAL TM 3/8"		Muestra: C-1																																					
Cantera: RIO AYAVIRI Lado: -		ACOPIO																																					
Localización: -		Hecho por: J.C.E.																																					
CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)																																							
AGREGADO GRUESO																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ENSAYO N°</th> <th>UND</th> <th>1</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>T-4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del material seco</td> <td>grs.</td> <td>2790.0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del material lavado seco</td> <td>grs.</td> <td>2777.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso de la Tara</td> <td>grs.</td> <td>502.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del material neto</td> <td>grs.</td> <td>2287.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso del material < N° 200</td> <td>grs.</td> <td>12.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>% Material < N° 200</td> <td>%</td> <td>0.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Promedio % Material < N° 200</td> <td>%</td> <td>0.6</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				ENSAYO N°	UND	1		Recipiente N°		T-4		Peso del material seco	grs.	2790.0		Peso del material lavado seco	grs.	2777.3		Peso de la Tara	grs.	502.3		Peso del material neto	grs.	2287.7		Peso del material < N° 200	grs.	12.7		% Material < N° 200	%	0.6		Promedio % Material < N° 200	%	0.6	
ENSAYO N°	UND	1																																					
Recipiente N°		T-4																																					
Peso del material seco	grs.	2790.0																																					
Peso del material lavado seco	grs.	2777.3																																					
Peso de la Tara	grs.	502.3																																					
Peso del material neto	grs.	2287.7																																					
Peso del material < N° 200	grs.	12.7																																					
% Material < N° 200	%	0.6																																					
Promedio % Material < N° 200	%	0.6																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)</th> <th>OBTENIDO (%)</th> <th>ESPECIFICAD MAX:</th> <th>Observaciones:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="color: red;">0.6 %</td> <td>1 %</td> <td>CUMPLE PARA CONCRETOS</td> </tr> </tbody> </table>				CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)	OBTENIDO (%)	ESPECIFICAD MAX:	Observaciones:		0.6 %	1 %	CUMPLE PARA CONCRETOS																												
CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA POR EL TAMIZ (N° 200)	OBTENIDO (%)	ESPECIFICAD MAX:	Observaciones:																																				
	0.6 %	1 %	CUMPLE PARA CONCRETOS																																				
Observaciones: _____																																							
LABORATORIO GEOMET S.A.C.																																							
REVISADO		SUPERVISOR																																					
Firma: 	Firma: 	Firma:																																					
Nombre: JEFE DE CONTROL DE CALIDAD Inge. John Carlos Enriquez	Nombre: RESPONSABLE DEL LABORATORIO Inge. J.C.E.	Nombre:																																					
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha:																																					

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																																																		
	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA AASHTO T-85, ASTM C127)																																																		
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																																			
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																																			
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO																																																			
DATOS DE MUESTRA																																																			
Concepto: DISEÑO DE CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																																	
Material: ARENA NATURAL TM 3/8"		Muestra: C-1																																																	
Cantera: RIO AYAVIRI Lado: -		ACOPIO																																																	
Localización: -		Hecho por: J.C.E.																																																	
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO																																																			
AGREGADO GRUESO																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">ENSAYO N°</th> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>T-5</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs.</td> <td>2151.9</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Seco</td> <td>grs.</td> <td>2129.7</td> </tr> <tr> <td>Peso de Recipiente</td> <td>grs.</td> <td>532.6</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs.</td> <td>1,619.3</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Seco</td> <td>grs.</td> <td>1,597.1</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido</td> <td>grs.</td> <td>992.0</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla Sumergido</td> <td>grs.</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Sumergido</td> <td>grs.</td> <td>992.0</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua</td> <td>°C</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección</td> <td>-</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>Peso específico aparente (BASE SECA)</td> <td>-</td> <td>2.639</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)</td> <td>-</td> <td>2.581</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK(BASE SECA)</td> <td>-</td> <td>2.546</td> </tr> <tr> <td>Absorción</td> <td>%</td> <td>1.4%</td> </tr> </tbody> </table>				ENSAYO N°		1	Recipiente N°		T-5	Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	2151.9	Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	2129.7	Peso de Recipiente	grs.	532.6	Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,619.3	Peso del Agregado Seco	grs.	1,597.1	Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	992.0	Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00	Peso del Agregado Sumergido	grs.	992.0	Temperatura del agua	°C	25.0	Factor de corrección	-	1.000	Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.639	Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.581	Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.546	Absorción	%	1.4%
ENSAYO N°		1																																																	
Recipiente N°		T-5																																																	
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	2151.9																																																	
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	2129.7																																																	
Peso de Recipiente	grs.	532.6																																																	
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,619.3																																																	
Peso del Agregado Seco	grs.	1,597.1																																																	
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	992.0																																																	
Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00																																																	
Peso del Agregado Sumergido	grs.	992.0																																																	
Temperatura del agua	°C	25.0																																																	
Factor de corrección	-	1.000																																																	
Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.639																																																	
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.581																																																	
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.546																																																	
Absorción	%	1.4%																																																	
Observaciones: _____																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">LABORATORIO GEOMET S.A.C.</th> <th style="width: 33%;">REVISADO</th> <th style="width: 33%;">SUPERVISOR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> Firma:  Inés J. Cárdenas Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD </td> <td> Firma:  </td> <td> Firma: _____ </td> </tr> <tr> <td> Nombre: _____ </td> <td> Nombre: _____ </td> <td> Nombre: _____ </td> </tr> <tr> <td> Fecha: Noviembre del 2021 </td> <td> Fecha: Noviembre del 2021 </td> <td> Fecha: _____ </td> </tr> </tbody> </table>				LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	SUPERVISOR	Firma:  Inés J. Cárdenas Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Firma: 	Firma: _____	Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: _____																																				
LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	SUPERVISOR																																																	
Firma:  Inés J. Cárdenas Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Firma: 	Firma: _____																																																	
Nombre: _____	Nombre: _____	Nombre: _____																																																	
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: _____																																																	

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS									
	PESO UNITARIO (ASTM C - 29)									
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEAL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS										
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI										
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEAL HUAYLLANI SONCCO										
DATOS DE MUESTRA										
Concepto: DISEÑO DE CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021								
Material: ARENA NATURAL TM 3/8"		Muestra: C-1								
Cantera: RIO AYAVIRI Lado: -		ACOPIO								
Localización: -		Hecho por: J.C.E.								
PESO UNITARIO										
AGREGADO GRUESO										
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PESO (grs.)</td> <td style="text-align: center;">3.505.0</td> </tr> <tr> <td>VOLUMEN (cm3)</td> <td style="text-align: center;">6.922.0</td> </tr> </tbody> </table>					CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE		PESO (grs.)	3.505.0	VOLUMEN (cm3)	6.922.0
CARACTERÍSTICAS DEL MOLDE										
PESO (grs.)	3.505.0									
VOLUMEN (cm3)	6.922.0									
PESO UNITARIO SUELTO										
ENSAYO N°	UND	I								
Muestra		M-1	M-2	M-3						
Peso del recipiente + muestra	grs.	13261.0	13226.0	13398.0						
Peso del recipiente	grs.	3505.0	3505.0	3505.0						
Peso de la muestra	grs.	9.756.0	9.721.0	9.893.0						
Volumen del molde	grs.	6922.0	6922.0	6922.0						
Peso unitario suelto seco	gr/cm3.	1.409	1.404	1.429						
PROMEDIO	gr/cm3.	1.414								
PESO UNITARIO COMPACTADO										
ENSAYO N°	UND	I								
Muestra		M-1	M-2	M-3						
Peso del recipiente + muestra	grs.	14321.0	14099.0	13923.0						
Peso del recipiente	grs.	3505.0	3505.0	3505.0						
Peso de la muestra	grs.	10.816.0	10.594.0	10.418.0						
Volumen del molde	grs.	6922.0	6922.0	6922.0						
Peso unitario suelto seco	gr/cm3.	1.563	1.530	1.505						
PROMEDIO	gr/cm3.	1.533								
LABORATORIO GEOMET S.A.C.		REVISADO	SUPERVISOR							
Firma:			Firma:							
			Firma:							
Nombre: <u>John D. Cordero</u> Cargo: <u>Enriquez</u> DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD	Nombre:		Nombre:							
Fecha: <u>Noviembre del 2021</u>	Fecha: <u>Noviembre del 2021</u>		Fecha:							



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

ANEXO II

DISEÑOS DE CONCRETO



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

DISEÑO DE CONCRETO

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO



PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESTISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

CLIENTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO

Fecha	Noviembre del 2021
Lugar	Laboratorio Geomet SAC
Diseño:	D-1

RESISTENCIA DE DISEÑO	210 kg/cm ²
METODO:	
DEVIACION ESTANDAR (1):	1
COEFICIENTE DE VARIACION (2):	
Nº de ENSAYOS ANTERIORES (1):	
DEVIACION ESTANDAR (1):	
COEFICIENTE DE VARIACION (2):	
RESISTENCIA PROMEDIO SELECCIONADA	294 kg/cm ²

CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA		
Tamaño Maximo	3/4	18.38 mm
Tamaño Maximo nominal	1/2	12.25 mm
Slump	4" - 5"	4.5
Concreto	Sin Aire incorporado	

CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS

MATERIAL	Procedencia	Peso Especifico (Kg/m ³)	Modulo Finura	Humedad (%)	Absorcion (%)	Peso unitario Suelto (Kg/m ³)	Peso unitario Compactado (Kg/m ³)
Cemento	YURA	2750	----	----	----	----	----
Agua	POTABLE	1000	----	----	----	----	----
Arena gruesa	RIO AYAVIRI	2562	2.71	7.40	0.67	1667	1806
Piedra Triturada	RIO VILCANOTA	2581	6.19	0.40	1.10	1491	1581

ADITIVOS	MARCA - TIPO	Densidad
		1.00 g/cc
		1.00 g/cc
		1.00 g/cc

CALCULO DE VOLUMENES Y PROPORCIONES I	
Relacion A/C (T-1)	0.44
Volumen unitario de agua (T-2)	200
Cemento (Kg/m ³)	450
Cemento requerido por m ³	10.6
Contenido de aire (%)	2.0

Características de los agregados	
Tam. Máx Nominal	3/4"
Arena gruesa	43 %
Piedra - Huso 67	57 %
M.F. global	4.694
Vol de agregado	0.616 m ³

Dosificación aditivos

NOMBRE	% Peso de Cemento	Densidad (g/cc)	cc/Kg de Cemento	Kg	g
		1.000			
		1.000			
		1.000			
		kg/m ³			

Diseño de mezcla calculado

MATERIAL	Peso Especifico	Peso seco (Kg/m ³)	Volumen (m ³)	Peso SSS (Kg/m ³)	Correccion por humedad (Kg/m ³)	Peso Unitario de obra	1 Bolsa de cemento (en Peso)
Cemento	2750	450	0.164	450	450	1.00	42.5 Kg
Agua	1000	200	0.200	215	160.7	0.36	15.2 lts
Arena gruesa	2562	679	0.265	693	729.2	1.62	68.9 Kg
Piedra Triturada	2581	907	0.351	925	910.6	2.02	86.0 Kg
Aire	----	----	0.020	----	----	----	----
TOTAL			1.000	2282	2250		212.54

RESULTADOS FINALES PROPORCIÓN EN VOL. EN OBRA (HÚMEDO)

MATERIAL	1 Bolsa de cemento (en Vol)	1 Bolsa de cemento (Agregado en Baldes de 18 Lts)	Para 1 m ³ (en Vol)	Características de la mezcla	
				Diseño - f'c	210 kg/cm ²
Cemento	1.0 Pie3	1.0 bolsa	10.6 bolsas	Slump diseño	4" - 5"
Agua	15.2 lts	15.2 lts	160.7 lts	Relacion AF:AG	43 : 57
Arena gruesa	1.3 Pie3	1.8 baldes	0.4 m ³	Relacion A/C	0.44
Piedra Triturada	1.9 Pie3	2.5 baldes	0.6 m ³	Contenido de aire en obra	2.0%
Observaciones:					

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma:
Nombre:
Fecha: Noviembre del 2021

REVISADO

Firma:
Nombre:
Fecha: Noviembre del 2021

SUPERVISOR

Firma:
Nombre:
Fecha:







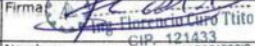
GEOMET S.A.C.
INGENIERÍA DE PROYECTOS ASOCIADA S.A.C.

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

DISEÑO DE CONCRETO

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO					
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS							
CLIENTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO							
Fecha: Noviembre del 2021 Lugar: Laboratorio Geomet SAC Diseño: D-1		RESISTENCIA DE DISEÑO 210 kg/cm ²		METODO: DEVIACION ESTANDAR (1) : COEFICIENTE DE VARIACION (2) : Nº de ENSAYOS ANTERIORES (1) : DEVIACION ESTANDAR (1) : COEFICIENTE DE VARIACION (2) : RESISTENCIA PROMEDIO SELECCIONADA 294 kg/cm ²			
CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA							
Tamaño Maximo		3/4	18.38 mm				
Tamaño Maximo nominal		1/2	12.25 mm				
Slump		4"- 5"	4.5				
Concreto		Sin Aire incorporado					
CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS							
MATERIAL	Procedencia	Peso Especifico (Kg/m ³)	Modulo Finura	Humedad (%)	Absorcion (%)	Peso unitario Suelto (Kg/m ³)	Peso unitario Compactado (Kg/m ³)
Cemento	YURA	2750	----	----	----	----	----
Agua	POTABLE	1000	----	----	----	----	----
Arena gruesa	RIO AYAVIRI	2562	2.71	7.40	0.67	1667	1806
Piedra Triturada	RIO VILCANOTA	2581	6.19	0.40	1.10	1491	1581
ADITIVOS		MARCA - TIPO		Densidad			
				1.00 g/cc			
				1.00 g/cc			
				1.00 g/cc			
ARCILLA		CHACCO		300 g/lts			
CALCULO DE VOLUMENES Y PROPORCIONES I				Características de los agregados			
Relacion A/C (T-1)		0.44		Tam. Máx Nominal		3/4"	
Volumen unitario de agua (T-2)		200		Arena gruesa		43 %	
Cemento (Kg/m ³)		450		Piedra - Huso 67		57 %	
Cemento requerido por m ³		10.6		M.F. global		4.694	
Contenido de aire (%)		2.0		Vol de agregado		0.616 m ³	
Dosificacion aditivos							
NOMBRE		% Peso de Cemento	Densidad (g/cc)	cc/Kg de Cemento	Kg	g	
			1.000				
			1.000				
			1.000				
ARCILLA		13.5	kg/m ³				
Diseño de mezcla calculado							
MATERIAL	Peso Especifico	Peso seco (Kg/m ³)	Volumen (m ³)	Peso SSS (Kg/m ³)	Correccion por humedad (Kg/m ³)	Peso Unitario de obra	1 Bolsa de cemento (en Peso)
Cemento	2750	450	0.164	450	450	1.00	42.5 Kg
Agua	1000	200	0.200	215	160.7	0.36	15.2 lts
Arena gruesa	2562	679	0.265	693	729.2	1.62	68.9 Kg
Piedra Triturada	2581	907	0.351	925	910.6	2.02	86.0 Kg
ARCILLA	300.0	13.5		13.5	13.5	0.030	1.28 Kg
Aire	----	----	0.020	----	----	----	----
TOTAL			1.000	2296	2264		213.82
RESULTADOS FINALES PROPORCIÓN EN VOL. EN OBRA (HÚMEDO)				Características de la mezcla			
MATERIAL	1 Bolsa de cemento (en Vol)	1 Bolsa de cemento (Agregado en Baldes de 18 Lts)	Para 1 m ³ (en Vol)		Diseño - f_c	210 kg/cm²	
Cemento	1.0 Pie3	1.0 bolsa	10.6 bolsas		Slump diseño	4"- 5"	
Agua	15.2 lts	15.2 lts	160.7 lts		Relacion AF:AG	43 : 57	
Arena gruesa	1.3 Pie3	1.8 baldes	0.4 m ³		Relacion A/C	0.44	
Piedra Triturada	1.9 Pie3	2.5 baldes	0.6 m ³		Contenido de aire en obra	2.0%	
ARCILLA	1.275 Kg	1.3 Kg	13.5 Kg	Observaciones: 3% DE ARCILLA			
LABORATORIO GEOMET S.A.C.				REVISADO		SUPERVISOR	
Firma: 		Firma: 		Firma:			
Nombre: Enriquez		Nombre: Tito		Nombre:			
Fecha: Noviembre del 2021		Fecha: Noviembre del 2021		Fecha:			







GEOMET S.A.C.
ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y DISEÑO DE CONCRETO

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

DISEÑO DE CONCRETO

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

		LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO					
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS							
CLIENTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO							
Fecha: Noviembre del 2021 Lugar: Laboratorio Geomet SAC Diseño: D-1		RESISTENCIA DE DISEÑO 210 kg/cm ² METODO: DESVIACION ESTANDAR (1) : COEFICIENTE DE VARIACION (2) : N° de ENSAYOS ANTERIORES (1) DESVIACION ESTANDAR (1) COEFICIENTE DE VARIACION (2) RESISTENCIA PROMEDIO SELECCIONADA 294 kg/cm ²		1			
CARACTERISTICAS DE LA MEZCLA							
Tamaño Maximo 3/4 18.38 mm Tamaño Maximo nominal 1/2 12.25 mm Slump 4" - 5" 4.5 Concreto Sin Aire incorporado							
CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS							
MATERIAL	Procedencia	Peso Especifico (Kg/m³)	Modulo Finura	Humedad (%)	Absorcion (%)	Peso unitario Suelto (Kg/m³)	Peso unitario Compactado (Kg/m³)
Cemento	YURA	2750	-----	-----	-----	-----	-----
Agua	POTABLE	1000	-----	-----	-----	-----	-----
Arena gruesa	RIO AYAVIRI	2562	2.71	7.40	0.67	1667	1806
Piedra Triturada	RIO VILCANOTA	2581	6.19	0.40	1.10	1491	1581
ADITIVOS		MARCA - TIPO		Densidad			
				1.00 g/cc			
				1.00 g/cc			
				1.00 g/cc			
ARCILLA		CHACCO		300 g/lts			
CALCULO DE VOLUMENES Y PROPORCIONES 1		Características de los agregados					
Relacion A/C (T-1) 0.44		Tam. Máx Nominal 3/4*					
Volumen unitario de agua (T-2) 200		Arena gruesa 43 %					
Cemento (Kg/m ³) 450		Piedra - Huso 67 57 %					
Cemento requerido por m ³ 10.6		M.F. global 4.694					
Contenido de aire (%) 2.0		Vol de agregado 0.616 m ³					
Dosificación aditivos							
NOMBRE		% Peso de Cemento	Densidad (g/cc)	cc/Kg de Cemento	Kg	g	
			1.000				
			1.000				
			1.000				
ARCILLA		27.0	kg/m ³				
Diseño de mezcla calculado							
MATERIAL	Peso Especifico	Peso seco (Kg/m³)	Volumen (m³)	Peso SSS (Kg/m³)	Correccion por humedad (Kg/m³)	Peso Unitario de obra	1 Bolsa de cemento (en Peso)
Cemento	2750	450	0.164	450	450	1.00	42.5 Kg
Agua	1000	200	0.200	215	160.7	0.36	15.2 lts
Arena gruesa	2562	679	0.265	693	729.2	1.62	68.9 Kg
Piedra Triturada	2581	907	0.351	925	910.6	2.02	86.0 Kg
ARCILLA	300.0	27.0		27.0	27.0	0.060	2.55 Kg
Aire	-----	-----	0.020	-----	-----	-----	-----
TOTAL			1.000	2309	2277		215.09
RESULTADOS FINALES PROPORCIÓN EN VOL. EN OBRA (HÚMEDO)				Características de la mezcla			
MATERIAL	1 Bolsa de cemento (en Vol)	1 Bolsa de cemento (Agregado en Baldes de 18 Lts)	Para 1 m³ (en Vol)	Diseño - f'c 210 kg/cm ²			
Cemento	1.0 Pie3	1.0 bolsa	10.6 bolsas	Slump diseño 4" - 5"			
Agua	15.2 lts	15.2 lts	160.7 lts	Relacion AF:AG 43 : 57			
Arena gruesa	1.3 Pie3	1.8 baldes	0.4 m ³	Relacion A/C 0.44			
Piedra Triturada	1.9 Pie3	2.5 baldes	0.6 m ³	Contenido de aire en obra 2.0%			
ARCILLA	2.550 Kg	2.6 Kg	27.0 Kg	Observaciones: 6% DE ARCILLA			
LABORATORIO GEOMET S.A.C.				REVISADO		SUPERVISOR	
Firma: 		Firma: 		Firma:			
Nombre: J. Calzadillas Enriquez		Nombre: RESPONSABLE DE LABORATORIO		Nombre:			
Fecha: Noviembre del 2021		Fecha: Noviembre del 2021		Fecha:			



GEOMET S.A.C.
INSTRUMENTACIÓN, ASesorÍA TÉCNICA

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

DISEÑO DE CONCRETO

$F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS



DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRAULICO

PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

CLIENTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO

Fecha	Noviembre del 2021
Lugar	Laboratorio Geomet SAC
Diseño:	D-1

RESISTENCIA DE DISEÑO	210 kg/cm ²
METODO:	
DEVIACION ESTANDAR (1):	
COEFICIENTE DE VARIACION (2):	1
Nº de ENSAYOS ANTERIORES (1)	
DEVIACION ESTANDAR (1)	
COEFICIENTE DE VARIACION (2)	
RESISTENCIA PROMEDIO SELECCIONADA	294 kg/cm ²

CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA		
Tamaño Máximo	3/4	18.38 mm
Tamaño Máximo nominal	1/2	12.25 mm
Slump	4" - 5"	4.5
Concreto	Sin Aire Incorporado	

CARACTERÍSTICAS DE LOS AGREGADOS

MATERIAL	Procedencia	Peso Específico (Kg/m ³)	Modulo Finura	Humedad (%)	Absorción (%)	Peso unitario Suelto (Kg/m ³)	Peso unitario Compactado (Kg/m ³)
Cemento	YURA	2750	----	----	----	----	----
Agua	POTABLE	1000	----	----	----	----	----
Arena gruesa	RIO AYAVIRI	2562	2.71	7.40	0.67	1667	1806
Piedra Triturada	RIO VILCANOTA	2581	6.19	0.40	1.10	1491	1581

ADITIVOS	MARCA - TIPO	Densidad
		1.00 g/cc
		1.00 g/cc
		1.00 g/cc
ARCILLA	CHACCO	300 g/lts

CALCULO DE VOLUMENES Y PROPORCIONES I	
Relacion A/C (T-1)	0.44
Volumen unitario de agua (T-2)	200
Cemento (Kg/m ³)	450
Cemento requerido por m ³	10.6
Contenido de aire (%)	2.0

Características de los agregados	
Tam. Mdx Nominal	3/4"
Arena gruesa	43 %
Piedra - Huso 67	57 %
M.F. global	4.694
Vol de agregado	0.616 m ³

Dosificación aditivos

NOMBRE	% Peso de Cemento	Densidad (g/cc)	cc/Kg de Cemento	Kg	g
		1.000			
		1.000			
		1.000			
ARCILLA	40.5	kg/m ³			

Diseño de mezcla calculado

MATERIAL	Peso Específico	Peso seco (Kg/m ³)	Volumen (m ³)	Peso SSS (Kg/m ³)	Correccion por humedad (Kg/m ³)	Peso Unitario de obra	1 Bolsa de cemento (en Peso)
Cemento	2750	450	0.164	450	450	1.00	42.5 Kg
Agua	1000	200	0.200	215	160.7	0.36	15.2 lts
Arena gruesa	2562	679	0.265	693	729.2	1.62	68.9 Kg
Piedra Triturada	2581	907	0.351	925	910.6	2.02	86.0 Kg
ARCILLA	300.0	40.5		40.5	40.5	0.090	3.83 Kg
Aire	----	----	0.020	----	----	----	----
TOTAL			1.000	2323	2291		216.37

RESULTADOS FINALES PROPORCIÓN EN VOL. EN OBRA (HÚMEDO)

MATERIAL	1 Bolsa de cemento (en Vol)	1 Bolsa de cemento (Agregado en Balder de 18 lts)	Para 1 m ³ (en Vol)	Características de la mezcla	
				Diseño - f'c	210 kg/cm ²
Cemento	1.0 Pie3	1.0 bolsa	10.6 bolsas	Slump diseño	4" - 5"
Agua	15.2 lts	15.2 lts	160.7 lts	Relacion AF:AG	43 : 57
Arena gruesa	1.3 Pie3	1.8 baldes	0.4 m ³	Relacion A/C	0.44
Piedra Triturada	1.9 Pie3	2.5 baldes	0.6 m ³	Contenido de aire en obra	2.0%
ARCILLA	3.825 Kg	3.8 Kg	40.5 Kg	Observaciones: 9% DE ARCILLA	

LABORATORIO GEOMET S.A.C.

Firma: **GEOMET S.A.C.**
ESPEC. SUELOS Y PAVIMENTOS
Nombre: J. Enriquez
Fecha: 10/11/2021
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

REVISADO

Firma: **GEOMET S.A.C.**
Nombre: G. Tiro
Fecha: Noviembre del 2021
RESPONSABLE DE LABORATORIO

SUPERVISOR

Firma: _____
Nombre: _____
Fecha: _____



GEOMET S.A.C.
INGENIERIA METEOROLOGICA ASOCIADOS

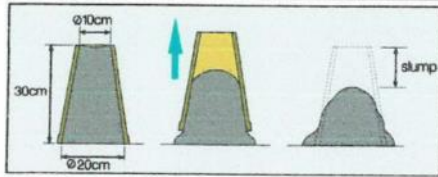
OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

CONTROL DE ASENTAMIENTO EN VACIADOS

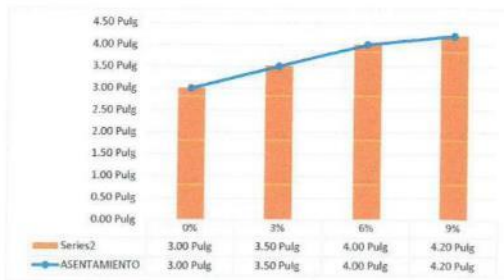
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESTISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADÉMICOS

CLIENTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO



PROCESO DE ENSAYO		CONSISTENCIA EN CONO	
CAPAS	N° DE GOLPES	Consistencia	Asentamiento (Pulg)
1	25	Seca	0 - 2
2	25	Plástica	3 - 4
3	25	Fluida	≥ 5

N°	DISEÑO	ARCILLA	TIEMPO DE BATIDO	ASENTAMIENTO	CONSISTENCIA	OBSERVACIONES
1	F'c= 210 kg/cm2	0%	3 MIN	3.00 Pulg	PLASTICA	-
2	F'c= 210 kg/cm2	3%	3 MIN	3.50 Pulg	PLASTICA	-
3	F'c= 210 kg/cm2	6%	3 MIN	4.00 Pulg	PLASTICA	-
4	F'c= 210 kg/cm2	9%	3 MIN	4.20 Pulg	PLASTICA	-



Observaciones:

LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	SUPERVISOR
Firma:  Ing. Johnny D. Chiribanas Enriquez ESPE. DE CONTROL DE CALIDAD	Firma:  Ing. Profecio Lupo Tito CIP. 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO	Firma:
Nombre:	Nombre:	Nombre:
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha:







GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS







OBRA:







ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS







PROTOCOLOS DE CALIDAD

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

 GEOMET S.A.C. <small>ESPEC. SUELOS Y PAVIMENTOS</small>	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA AASHTO T-85, ASTM C127)																																	
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																		
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																		
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO																																		
DATOS DE MUESTRA																																		
Concepto: CONTROL DE PESOS ESPECIFICOS Y ABSORCIÓN DEL CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																
Concreto: DISEÑO F'C = 210 KG/CM2 CON 0% DE ARCILLA		Muestra: M-1																																
Cantera: _____ Lado: -		TESTIGOS DE CONCRETO																																
Localización: -		Hecho por: J.C.E.																																
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ENSAYO N°</th> <th style="width: 50%;">1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td>T-5</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs. 1989.2</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Seco</td> <td>grs. 1870.0</td> </tr> <tr> <td>Peso de Recipiente</td> <td>grs. 532.6</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs. 1,456.6</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Seco</td> <td>grs. 1,337.4</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido</td> <td>grs. 821.5</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla Sumergido</td> <td>grs. 0.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Sumergido</td> <td>grs. 821.5</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua</td> <td>°C 25.0</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección</td> <td>- 1.000</td> </tr> <tr> <td>Peso específico aparente (BASE SECA)</td> <td>- 2.592</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)</td> <td>- 2.294</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK(BASE SECA)</td> <td>- 2.106</td> </tr> <tr> <td>Absorción</td> <td>% 8.9%</td> </tr> </tbody> </table>			ENSAYO N°	1	Recipiente N°	T-5	Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 1989.2	Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs. 1870.0	Peso de Recipiente	grs. 532.6	Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 1,456.6	Peso del Agregado Seco	grs. 1,337.4	Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs. 821.5	Peso de la Canastilla Sumergido	grs. 0.00	Peso del Agregado Sumergido	grs. 821.5	Temperatura del agua	°C 25.0	Factor de corrección	- 1.000	Peso específico aparente (BASE SECA)	- 2.592	Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	- 2.294	Gravedad específica BULK(BASE SECA)	- 2.106	Absorción	% 8.9%
ENSAYO N°	1																																	
Recipiente N°	T-5																																	
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 1989.2																																	
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs. 1870.0																																	
Peso de Recipiente	grs. 532.6																																	
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 1,456.6																																	
Peso del Agregado Seco	grs. 1,337.4																																	
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs. 821.5																																	
Peso de la Canastilla Sumergido	grs. 0.00																																	
Peso del Agregado Sumergido	grs. 821.5																																	
Temperatura del agua	°C 25.0																																	
Factor de corrección	- 1.000																																	
Peso específico aparente (BASE SECA)	- 2.592																																	
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	- 2.294																																	
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	- 2.106																																	
Absorción	% 8.9%																																	
Observaciones: _____																																		
LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	SUPERVISOR																																
Firma:  Ing. John P. Vargas Enriquez <small>JEFE DE CONTROL DE CALIDAD</small>	Firma:  Ing. Florencio Luro Tito <small>CIP. 121433</small> <small>RESPONSABLE DE LABORATORIO</small>	Firma: _____																																
Nombre: JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Nombre: RESPONSABLE DE LABORATORIO	Nombre: _____																																
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: _____																																

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																																		
	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA AASHTO T-85, ASTM C127)																																		
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADÉMICOS																																			
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																			
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO																																			
DATOS DE MUESTRA																																			
Concepto: CONTROL DE PESOS ESPECÍFICOS Y ABSORCIÓN DEL CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																	
Concreto: DISEÑO F'c = 210 KG/CM2 CON 3% DE ARCILLA		Muestra: M-2																																	
Cantera: _____		TESTIGOS DE CONCRETO																																	
Localización: -		Hecho por: J.C.E																																	
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ENSAYO N°</th> <th style="width: 50%;">1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td>T-5</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs. 2223.6</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Seco</td> <td>grs. 2100.2</td> </tr> <tr> <td>Peso de Recipiente</td> <td>grs. 532.6</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs. 1,691.0</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Seco</td> <td>grs. 1,567.6</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido</td> <td>grs. 963.8</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla Sumergido</td> <td>grs. 0.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Sumergido</td> <td>grs. 963.8</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua</td> <td>°C 25.0</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección</td> <td>- 1.000</td> </tr> <tr> <td>Peso específico aparente (BASE SECA)</td> <td>- 2.596</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)</td> <td>- 2.325</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK (BASE SECA)</td> <td>- 2.156</td> </tr> <tr> <td>Absorción</td> <td>% 7.9%</td> </tr> </tbody> </table>				ENSAYO N°	1	Recipiente N°	T-5	Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 2223.6	Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs. 2100.2	Peso de Recipiente	grs. 532.6	Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 1,691.0	Peso del Agregado Seco	grs. 1,567.6	Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs. 963.8	Peso de la Canastilla Sumergido	grs. 0.00	Peso del Agregado Sumergido	grs. 963.8	Temperatura del agua	°C 25.0	Factor de corrección	- 1.000	Peso específico aparente (BASE SECA)	- 2.596	Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	- 2.325	Gravedad específica BULK (BASE SECA)	- 2.156	Absorción	% 7.9%
ENSAYO N°	1																																		
Recipiente N°	T-5																																		
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 2223.6																																		
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs. 2100.2																																		
Peso de Recipiente	grs. 532.6																																		
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 1,691.0																																		
Peso del Agregado Seco	grs. 1,567.6																																		
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs. 963.8																																		
Peso de la Canastilla Sumergido	grs. 0.00																																		
Peso del Agregado Sumergido	grs. 963.8																																		
Temperatura del agua	°C 25.0																																		
Factor de corrección	- 1.000																																		
Peso específico aparente (BASE SECA)	- 2.596																																		
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	- 2.325																																		
Gravedad específica BULK (BASE SECA)	- 2.156																																		
Absorción	% 7.9%																																		
Observaciones: _____																																			
LABORATORIO GEOMET S.A.C.		RÉVISADO																																	
Firma:   Ing. John D. Cárdenas Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Firma:   Ing. Florencio Curo Tito CIP. 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO	SUPERVISOR Firma: _____																																	
Nombre:	Nombre:	Nombre:																																	
Fecha: Noviembre del 2021	Fecha: Noviembre del 2021	Fecha:																																	

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA AASHTO T-85, ASTM C127)																																	
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																		
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																		
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO																																		
DATOS DE MUESTRA																																		
Concepto: CONTROL DE PESOS ESPECIFICOS Y ABSORCIÓN DEL CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																
Concreto: DISEÑO F'C = 210 KG/CM2 CON 6% DE ARCILLA		Muestra: M-3																																
Cantera: _____ Lado: -		TESTIGOS DE CONCRETO																																
Localización: -		Hecho por: J.C.E																																
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ENSAYO N°</th> <th style="width: 50%;">1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td>T-5</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs. 2200.1</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Seco</td> <td>grs. 2081.4</td> </tr> <tr> <td>Peso de Recipiente</td> <td>grs. 532.6</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs. 1,667.5</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Seco</td> <td>grs. 1,548.8</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido</td> <td>grs. 956.6</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla Sumergido</td> <td>grs. 0.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Sumergido</td> <td>grs. 956.6</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua</td> <td>°C 25.0</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección</td> <td>- 1.000</td> </tr> <tr> <td>Peso específico aparente (BASE SECA)</td> <td>- 2.615</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)</td> <td>- 2.346</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK(BASE SECA)</td> <td>- 2.179</td> </tr> <tr> <td>Absorción</td> <td>% 7.7%</td> </tr> </tbody> </table>			ENSAYO N°	1	Recipiente N°	T-5	Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 2200.1	Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs. 2081.4	Peso de Recipiente	grs. 532.6	Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 1,667.5	Peso del Agregado Seco	grs. 1,548.8	Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs. 956.6	Peso de la Canastilla Sumergido	grs. 0.00	Peso del Agregado Sumergido	grs. 956.6	Temperatura del agua	°C 25.0	Factor de corrección	- 1.000	Peso específico aparente (BASE SECA)	- 2.615	Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	- 2.346	Gravedad específica BULK(BASE SECA)	- 2.179	Absorción	% 7.7%
ENSAYO N°	1																																	
Recipiente N°	T-5																																	
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 2200.1																																	
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs. 2081.4																																	
Peso de Recipiente	grs. 532.6																																	
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs. 1,667.5																																	
Peso del Agregado Seco	grs. 1,548.8																																	
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs. 956.6																																	
Peso de la Canastilla Sumergido	grs. 0.00																																	
Peso del Agregado Sumergido	grs. 956.6																																	
Temperatura del agua	°C 25.0																																	
Factor de corrección	- 1.000																																	
Peso específico aparente (BASE SECA)	- 2.615																																	
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	- 2.346																																	
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	- 2.179																																	
Absorción	% 7.7%																																	
Observaciones: _____																																		
LABORATORIO GEOMET S.A.C.	REVISADO	SUPERVISOR																																
Firma:   Ing. John D. Cárdenas Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD	Firma:   Ing. Florencio Euro Tito CIP. 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO	Firma: _____																																
Nombre: _____ Fecha: Noviembre del 2021	Nombre: _____ Fecha: Noviembre del 2021	Nombre: _____ Fecha: _____																																

	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS																																																		
	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO (NORMA AASHTO T-85, ASTM C127)																																																		
PROYECTO: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS																																																			
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: CUSCO PROVINCIA: CANCHIS DISTRITO: SICUANI																																																			
SOLICITANTE: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO																																																			
DATOS DE MUESTRA																																																			
Concepto: CONTROL DE PESOS ESPECIFICOS Y ABSORCIÓN DEL CONCRETO		Fecha: Noviembre del 2021																																																	
Concreto: DISEÑO F'c = 210 KG/CM2 CON 9% DE ARCILLA		Muestra: M-4																																																	
Cantera: _____		TESTIGOS DE CONCRETO																																																	
Localización: -		Hecho por: J.C.E.																																																	
PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">ENSAYO N°</th> <th style="width: 20%;"></th> <th style="width: 30%;">1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Recipiente N°</td> <td></td> <td>T-5</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs.</td> <td>1924.6</td> </tr> <tr> <td>Peso del Recipiente + Agregado Seco</td> <td>grs.</td> <td>1836.4</td> </tr> <tr> <td>Peso de Recipiente</td> <td>grs.</td> <td>532.6</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Saturado Superf. Seco</td> <td>grs.</td> <td>1,392.0</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Seco</td> <td>grs.</td> <td>1,303.8</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido</td> <td>grs.</td> <td>800.7</td> </tr> <tr> <td>Peso de la Canastilla Sumergido</td> <td>grs.</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td>Peso del Agregado Sumergido</td> <td>grs.</td> <td>800.7</td> </tr> <tr> <td>Temperatura del agua</td> <td>°C</td> <td>25.0</td> </tr> <tr> <td>Factor de corrección</td> <td>-</td> <td>1.000</td> </tr> <tr> <td>Peso específico aparente (BASE SECA)</td> <td>-</td> <td>2.592</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)</td> <td>-</td> <td>2.354</td> </tr> <tr> <td>Gravedad específica BULK(BASE SECA)</td> <td>-</td> <td>2.205</td> </tr> <tr> <td>Absorción</td> <td>%</td> <td>6.8%</td> </tr> </tbody> </table>				ENSAYO N°		1	Recipiente N°		T-5	Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1924.6	Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	1836.4	Peso de Recipiente	grs.	532.6	Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,392.0	Peso del Agregado Seco	grs.	1,303.8	Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	800.7	Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00	Peso del Agregado Sumergido	grs.	800.7	Temperatura del agua	°C	25.0	Factor de corrección	-	1.000	Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.592	Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.354	Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.205	Absorción	%	6.8%
ENSAYO N°		1																																																	
Recipiente N°		T-5																																																	
Peso del Recipiente + Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1924.6																																																	
Peso del Recipiente + Agregado Seco	grs.	1836.4																																																	
Peso de Recipiente	grs.	532.6																																																	
Peso del Agregado Saturado Superf. Seco	grs.	1,392.0																																																	
Peso del Agregado Seco	grs.	1,303.8																																																	
Peso de la Canastilla + Agregado Sumergido	grs.	800.7																																																	
Peso de la Canastilla Sumergido	grs.	0.00																																																	
Peso del Agregado Sumergido	grs.	800.7																																																	
Temperatura del agua	°C	25.0																																																	
Factor de corrección	-	1.000																																																	
Peso específico aparente (BASE SECA)	-	2.592																																																	
Gravedad específica BULK SSS (BASE SATURADA)	-	2.354																																																	
Gravedad específica BULK(BASE SECA)	-	2.205																																																	
Absorción	%	6.8%																																																	
Observaciones: _____																																																			
LABORATORIO GEOMET S.A.C.			REVISADO	SUPERVISOR																																															
Firma:   Ing. John D. Carreras Enriquez JEFE DE CONTROL DE CALIDAD			Firma:   Ing. Jorge Enriquez C.I.P. 121433 RESPONSABLE DE LABORATORIO		Firma: _____																																														
Nombre: JEFE DE CONTROL DE CALIDAD			Nombre: RESPONSABLE DE LABORATORIO		Nombre: _____																																														
Fecha: Noviembre del 2021			Fecha: Noviembre del 2021		Fecha: _____																																														



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

ANEXO III

FICHAS TECNICAS



IP CEMENTO MULTI-PROPÓSITO

Alta Durabilidad

DESCRIPCIÓN

EL CEMENTO MULTI-PROPÓSITO DE ALTA DURABILIDAD YURA IP es un cemento elaborado bajo los más estrictos estándares de la industria cementera, colaborando con el medio ambiente, debido a que en su producción se reduce ostensiblemente la emisión de CO₂, contribuyendo a la reducción de los gases con efecto invernadero.

Es un producto fabricado a base de Clinker de alta calidad, puzolana natural de origen volcánico de alta reactividad y yeso. Esta mezcla es molida industrialmente en molinos de última generación, logrando un alto grado de finura. La fabricación es controlada bajo un sistema de gestión de calidad certificado con ISO 9001 y de gestión ambiental ISO 14001, asegurando un alto estándar de calidad.

Sus componentes y la tecnología utilizada en su fabricación, hacen que el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA TIPO IP, tenga propiedades especiales que otorgan a los concretos y morteros cualidades únicas de ALTA DURABILIDAD, permitiendo que el concreto mejore su resistencia e impermeabilidad y también pueda resistir la acción del intemperismo, ataques químicos (aguas saladas, sulfatadas, ácidas, desechos industriales, reacciones químicas en los agregados, etc.), abrasión, u otros tipos de deterioro.

Puede ser utilizado en cualquier tipo de obras de infraestructura y construcción en general. Especialmente para OBRAS DE ALTA EXIGENCIA DE DURABILIDAD.

DURABILIDAD

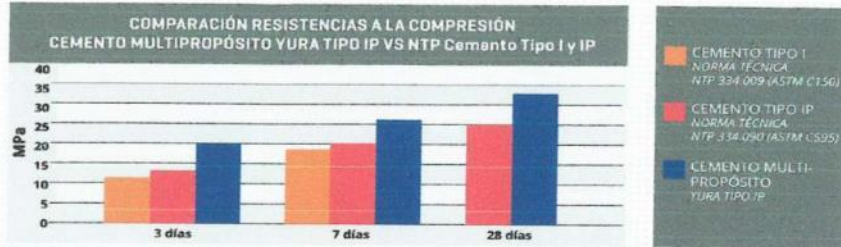
“Es aquella propiedad del concreto endurecido que define la capacidad de éste para resistir la acción agresiva del medio ambiente que lo rodea, permitiendo alargar su vida útil”.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

REQUISITOS	CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA TIPO IP		REQUISITOS NORMA NTP 334.090 ASTM C-595		REQUISITOS NORMA NTP 334.709 ASTM C-150 (CEMENTO TIPO I)	
REQUISITOS QUÍMICOS						
MgO (%)			6.00 Máx.			
SO ₃ (%)	1.5 a 3.0		4.00 Máx.			
Pérdida por ignición (%)	1.5 a 4.0		5.00 Máx.			
REQUISITOS FÍSICOS						
Peso específico (gr/cm ³)	2.75 a 2.85					
Expansión en autoclave (%)	0.07 a 0.03		-0.20 a 0.80			
Fraguado Vicat inicial (minutos)	170 a 270		45 a 420			
Contenido de aire	2.5 a 8.0		12 Máx.			
	gr/cm ³	MPa	gr/cm ³	MPa	gr/cm ³	MPa
3 días	175 a 200	17.1 a 19.6	133 Min	13	122 Min	12 Min
7 días	225 a 255	22 a 25	204 Min	20	194 Min	19 Min
28 días	305 a 340	30 a 33.3	255 Min	25		
% Expansión a los 6 meses	< 0.04		0.05 Máx			
% Expansión a 1 año	< 0.05		0.10 Máx			

YURA

COMPARATIVO CON REQUISITOS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE NORMAS TÉCNICAS



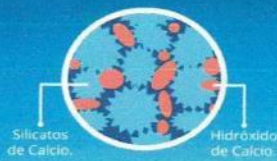
OTRAS PROPIEDADES

1 ALTA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

Debido a su contenido de puzolana natural de origen volcánico, la cual tiene mayor superficie específica interna en comparación con otros tipos de puzolanas, hacen que el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP desarrolle con el tiempo resistencias a la compresión superiores a las que ofrecen otros tipos de cemento.

Los silicatos de la puzolana reaccionan con el hidróxido de calcio liberado de la reacción de hidratación del cemento formando silicatos cálcicos que son compuestos hidráulicos que le dan una resistencia adicional al cemento, superando a otros tipos de cemento que no contienen puzolana.

CON CEMENTO TIPO I



El cemento Tipo I produce un 75% de silicatos de calcio (resistencia), el otro 25 % es hidróxido de calcio que no ofrece resistencia y es susceptible a los ataques químicos, produciendo erosiones y/o expansiones.

CON CEMENTO MULTI-PROPÓSITO DE ALTA DURABILIDAD YURA IP

Hidróxido de calcio reacciona con la puzolana
Reacción puzolánica produce más silicatos



La puzolana que contiene el cemento MULTI-PROPÓSITO YURA IP, reacciona con el hidróxido de calcio, produciendo más silicatos de calcio, lo que otorga mayor resistencia, sellando los poros haciendo un concreto más impermeable.



2 RESISTENCIA AL ATAQUE DE SULFATOS Y CLORUROS

El hidróxido de calcio, liberado en la hidratación del cemento, reacciona con los sulfatos produciendo sulfato de calcio deshidratado que genera una expansión del 18% del sólido y produce también etringita que es el compuesto causante de la fisuración del concreto.

Debido a la capacidad de la puzolana de Yura para fijar este hidróxido de calcio liberado y a su mayor impermeabilidad, el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP es resistente a los sulfatos, cloruros y al ataque químico de otros iones agresivos.

Resultados de laboratorio demuestran que el CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP, tiene mayor resistencia a los sulfatos que el cemento Tipo V.



3 MAYOR IMPERMEABILIDAD

El CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP, produce mayor cantidad de silicatos cálcicos, debido a la reacción de los silicatos de la puzolana con los hidróxido de calcio producidos en la hidratación del cemento disminuyendo la porosidad capilar, así el concreto se hace más impermeable y protege a la estructura metálica de la corrosión.

4 REDUCE LA REACCIÓN NOCIVA ÁLCALI - AGREGADO

La puzolana de Yura remueve los álcalis de la pasta de cemento antes que estos puedan reaccionar con los agregados evitando así la fisuración del concreto debido a la reacción expansiva álcali - agregado, ante la presencia de agregados álcali reactivos.

El ensayo de expansión del mortero es un requisito opcional de los cementos portland puzolánicos y se solicita cuando el cemento es utilizado con agregados álcali reactivos.

El CEMENTO MULTI-PROPÓSITO YURA IP cumple con este requisito opcional demostrado en ensayos de laboratorio. Así se demuestra la efectividad de su puzolana en controlar la expansión causada por la reacción entre los agregados reactivos y los álcalis del cemento.



5 RECOMENDACIONES DE USO

- Curado adecuado con abundante agua.
- Mantener humectada la superficie para lograr la mayor resistencia y evitar fisuramiento por excesivo secado.
- Tomar precauciones para el adecuado curado en vaciados cuando se presentan bajas temperaturas.
- Asesorarse siempre con un profesional de la construcción/ingeniero civil.

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

El contacto con este producto provoca irritación cutánea e irritación ocular grave, evite el contacto directo en piel y mucosas.

En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua limpia.

En caso de contacto con la piel, lavar con agua y jabón.

Para su manipulación es obligatorio el uso de los siguientes elementos de protección:

BENEFICIOS AMBIENTALES

- Menor emisión de gases de efecto invernadero durante su fabricación
- Cemento fabricado con menor emisión de CO₂.



Botas Impermeables



Protección Respiratoria



Guantes Impermeables



Protección Ocular

ALMACENAMIENTO

Para mantener el cemento en óptimas condiciones, se recomienda:

- Almacenar en un ambiente seco, bajo techo, separado del suelo y de las paredes.
- Protegerlos contra la humedad o corriente de aire húmedo.
- En caso de almacenamiento prolongado, cubrir el cemento con polietileno.
- No apilar más de 10 bolsas o en 2 pallet de altura.



PRESENTACIONES DISPONIBLES

Bolsas 25 Kg	Ergonómico. Ideal para proyectos pequeños y pocas áreas de almacenamiento.
Bolsas 42.5 Kg	Ideal para proyectos medianos y pequeños, o con accesos complicados y pocas áreas de almacenamiento.
Big Bag 1.0 TM	Para proyectos de constructoras que tienen planta de concreto. Facilita la manipulación de grandes volúmenes.
Big Bag 1.5 TM	Para proyectos mineros y de gran construcción, requiere la utilización de equipos de carga.
Granel	Abastecido en bombonas para descargar en silos contenedores.

NORMAS TÉCNICAS

NORMA DE PAIS	NORMA	DENOMINACIÓN	
NORMA TÉCNICA PERUANA	NTP 334.090	Cemento Portland Pozolánico	TIPO IP
NORMA CHILENA	NCh 148 Of.68	Cemento Pozolánico	GRADO CORRIENTE
NORMA AMERICANA	ASTM C595	Portland Pozzolan Cement	TYPE IP
NORMA BOLIVIANA	NB-011	Cemento Pozolánico	TIPO P 30
NORMA ECUATORIANA	NTE INEN 490	Cemento Portland Pozolánico	TIPO IP
NORMA BRASILEÑA	NBR 5736	Cimento Portland pozolánico	TIPO CP IV 32
NORMA COLOMBIANA	NTC 121 - 321	Cemento Portland	TIPO UG

DURACIÓN

Almacenar y consumir de acuerdo a la fecha de producción utilizando el más antiguo. Se recomienda que el cemento sea utilizado antes de 60 días de la fecha de envasado indicada en la bolsa. Luego de esa fecha, verifique la calidad del mismo.

YURA



Cuidemos juntos el medio ambiente.
Big Bag: Se sugiere desechar como basura común.
Bolsas: Se sugiere reciclar el envase.





GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES
ACADEMICOS

ANEXO I

PANEL FOTOGRAFICO



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI
SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

DISEÑO

C-1

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - GRAVA



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO - FINOS



PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO GRAVA



PESO ESPECIFICO Y ABSORCIÓN DEL AGREGADO FINO



PESO UNITARIO AGREGADO GRAVA



PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO



CIP 121453
RESPONSABLE DE LABORATORIO



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI
SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

DISEÑO

C-1

CUARTEO DE MATERIAL



CONTENIDO DE HUMEDAD



DIA DE MOLDEO




CIP. 121453
RESPONSABLE DE LABORATORIO

1. GENERALIDADES

El ensayo a la compresión del concreto es un método muy común empleado por los ingenieros y proyectistas porque a través de él pueden verificar si el concreto que están empleando en una determinada obra con una proporción o diseño definido logra alcanzar la resistencia exigida en dicha obra.

Así pues a solicitud de la GUIDO ABIMAEL HUAYLLANI SONCCO, Se realiza los ensayos de rotura de briquetas, correspondientes a la obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS, unidades que fueron proporcionadas por el interesado, según la resistencia de diseño y materiales utilizados por el interesado.

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS MUESTRAS

El ensayo de las muestras corresponde a unidades de briquetas de concreto según el diseño de mezcla cuyas características son las siguientes:

N° de Cilindro	Código de muestra	Resistencia de Diseño: (kg/cm ²)	ESTRUCTURA			Ubicación de Obra	Tipo de cemento
			Identificación	Elemento	Ubicación		
1	B-1	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
2	B-2	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
3	B-3	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
4	B-4	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
5	B-5	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
6	B-6	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
7	B-7	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
8	B-8	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
9	B-9	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
10	B-10	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
11	B-11	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
12	B-12	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
13	B-13	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla		IP
14	B-14	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla		IP
15	B-15	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla		IP


 Ing. WILSON LARA-TITO
 CIP 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES
ACADEMICOS




Ing. Florentino Cuero Tito
CIP. 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

ANEXO 05:

ENSAYOS DE LABORATORIO



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

INFORME TÉCNICO



COMPRESIÓN DE TESTIGOS DE CONCRETO

NORMAS TÉCNICAS: MTC E 704, ASTM C 39-99, AASHTO T 22

$F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

OBRA :

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO
PARA FINES ACADEMICOS

UBICACIÓN :

DISTRITO: SICUANI
PROVINCIA: CANCHIS
DEPARTAMENTO: CUSCO

CLIENTE : GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO

noviembre 2021


ING. FLORENTINO CURO PITO
C.I.P. 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

CONTENIDO

1. GENERALIDADES
2. CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS
3. NORMATIVIDAD
4. EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO
5. CONSIDERACIONES
6. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES


Ing. Florencia Luro Tito
CIP. 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

1. GENERALIDADES

El ensayo a la compresión del concreto es un método muy común empleado por los ingenieros y proyectistas porque a través de él pueden verificar si el concreto que están empleando en una determinada obra con una proporción o diseño definido logra alcanzar la resistencia exigida en dicha obra.

Así pues a solicitud de la GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO, Se realiza los ensayos de rotura de briquetas, correspondientes a la obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS, unidades que fueron proporcionadas por el interesado, según la resistencia de diseño y materiales utilizados por el interesado.

2. CARACTERISTICAS DE LAS MUESTRAS

El ensayo de las muestras corresponde a unidades de briquetas de concreto según el diseño de mezcla cuyas características son las siguientes:

N° de Cilindro	Código de muestra	Resistencia de Diseño: (kg/cm ²)	ESTRUCTURA			Ubicación de Obra	Tipo de cemento
			Identificación	Elemento	Ubicación		
1	B-1	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
2	B-2	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
3	B-3	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
4	B-4	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
5	B-5	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
6	B-6	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
7	B-7	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
8	B-8	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
9	B-9	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
10	B-10	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
11	B-11	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
12	B-12	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla		IP
13	B-13	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla		IP
14	B-14	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla		IP
15	B-15	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla		IP



Ing. Humberto López Trillo
 CIP. 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

16	B-16	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
17	B-17	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
18	B-18	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
19	B-19	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
20	B-20	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
21	B-21	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
22	B-22	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
23	B-23	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
24	B-24	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	IP
25	B-25	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
26	B-26	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
27	B-27	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
28	B-28	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
29	B-29	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
30	B-30	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
31	B-31	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
32	B-32	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
33	B-33	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
34	B-34	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
35	B-35	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
36	B-36	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	IP
37	B-37	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
38	B-38	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
39	B-39	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP

40	B-40	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
41	B-41	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
42	B-42	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
43	B-43	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
44	B-44	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
45	B-45	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
46	B-46	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
47	B-47	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP
48	B-48	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	IP

3. NORMATIVIDAD

* REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES NORMA E-060 (CONCRETO ARMADO)

Método de ensayo a la compresión de probetas de hormigón (concreto).

Se considera como un ensayo de resistencia al promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas hechas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de f_c .

4. EVALUACIÓN Y ACEPTACIÓN DEL CONCRETO

El concreto debe ensayarse de acuerdo con los requisitos de los siguientes acápite. Los ensayos de concreto fresco realizados en la obra, la preparación de probetas que requieran de un curado bajo condiciones de obra, la preparación de probetas que se vayan a ensayar en laboratorio y el registro de temperaturas del concreto fresco mientras se preparan las probetas para los ensayos de resistencia debe ser realizado por técnicos calificados en ensayos de campo. Todos los ensayos de laboratorio deben ser realizados por técnicos de laboratorio calificados.

* Frecuencia de los ensayos

Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día deben tomarse no menos de una vez al día, ni menos de una vez por cada 50 m³ de concreto, ni menos de una vez por cada 300 m² de superficie de losas o muros. No deberá tomarse menos de una muestra de ensayo por cada cinco camiones cuando se trate de concreto premezclado.

Cuando en un proyecto dado el volumen total de concreto sea tal que la frecuencia de ensayos requerida anteriormente mencionados proporcione menos de cinco ensayos de resistencia para cada clase dada de concreto, los ensayos deben hacerse por lo menos en cinco tandas de mezclado seleccionadas al azar, o en cada una cuando se empleen menos de cinco tandas.

Un ensayo de resistencia debe ser el promedio de las resistencias de dos probetas cilíndricas confeccionadas de la misma muestra de concreto y ensayadas a los 28 días o a la edad de ensayo establecida para la determinación de f_c .



Ing. Florencio Chiro Dito
 CIP. 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

*** Probetas curadas en laboratorio**

Las muestras para los ensayos de resistencia deben tomarse de acuerdo con "Standard Practice for Sampling Freshly Mixed Concrete" (ASTM C 172).

Las probetas cilíndricas para los ensayos de resistencia deben ser fabricadas y curadas en laboratorio de acuerdo con "Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field" (ASTM C 31M), y deben ensayarse de acuerdo con "Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens" (ASTM C 39M).

La resistencia de una clase determinada de concreto se considera satisfactoria si cumple con los dos requisitos siguientes:

- Cada promedio aritmético de tres ensayos de resistencia consecutivos es igual o superior a f_c .
- Ningún resultado individual del ensayo de resistencia (promedio de dos cilindros) es menor que f_c en más de 3,5 MPa cuando f_c es 35 MPa o menor, o en más de $0,1 f_c$ cuando f_c es mayor a 35MPa.

Cuando no se cumpla con al menos uno de los dos requisitos anteriormente mencionados, deben tomarse las medidas necesarias para incrementar el promedio de los resultados de los siguientes ensayos de resistencia.

*** Probetas curadas en obra**

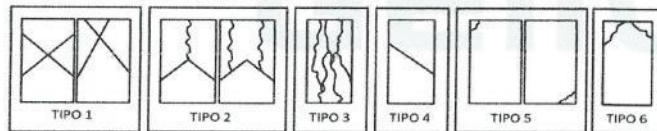
Si lo requiere la Supervisión, deben realizarse ensayos de resistencia de probetas cilíndricas curadas en condiciones de obra.

El curado de las probetas bajo condiciones de obra deberá realizarse en condiciones similares a las del elemento estructural al cual ellas representan, y éstas deben moldearse al mismo tiempo y de la misma muestra de concreto que las probetas a ser curadas en laboratorio. Deben seguirse las indicaciones de "Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field" (ASTM C31M).

Los procedimientos para proteger y curar el concreto deben mejorarse cuando la resistencia de las probetas cilíndricas curadas en la obra, a la edad de ensayo establecida para determinar f_c , sea inferior al 85% de la resistencia de los cilindros correspondientes curados en laboratorio. La limitación del 85% no se aplica cuando la resistencia de aquellos que fueron curados en la obra exceda a f_c en más de 3,5 MPa.

5. CONSIDERACIONES

Esquemas de los tipos de Falla



Ing. Florentino Cirro Tito
CIP: 121433
RESPONSABLE DE LABORATORIO

6. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

Se evalúan los resultados de la Rotura de **48** briquetas.

Todas las briquetas fueron proporcionadas por los interesados, indicando además detalles de su Según los valores que alcanzaron en el ensayo, se observa que:

Código de muestra	Resistencia de Diseño (kg/cm ²)	Elemento			Resistencia de rotura		Edad	Observaciones
		IDENTIFICACION	%	%	(kg/cm ²)	%		
B-1	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	96.5	45.9%	3	Conforme
B-2	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	92.0	43.8%	3	Conforme
B-3	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	92.6	44.1%	3	Conforme
B-4	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	139.4	66.4%	7	Conforme
B-5	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	144.1	68.6%	7	Conforme
B-6	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	143.5	68.3%	7	Conforme
B-7	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	193.6	92.2%	14	Conforme
B-8	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	196.8	93.7%	14	Conforme
B-9	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	196.8	93.7%	14	Conforme
B-10	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	222.9	106.1%	28	Conforme
B-11	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	225.5	107.4%	28	Conforme
B-12	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	0% de arcilla	230.3	109.7%	28	Conforme
B-13	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	73.4	35.0%	3	En el rango
B-14	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	74.7	35.6%	3	En el rango
B-15	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	71.8	34.2%	3	En el rango
B-16	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	122.1	58.1%	7	En el rango
B-17	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	126.8	60.4%	7	En el rango
B-18	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	126.2	60.1%	7	En el rango
B-19	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	178.6	85.1%	14	En el rango
B-20	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	179.5	85.5%	14	En el rango
B-21	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	185.3	88.2%	14	En el rango
B-22	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	194.0	92.4%	28	En el rango
B-23	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	196.6	93.6%	28	En el rango

En el rango

Ing. Florencio Ciro Tito
 CIP. 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

B-24	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	3% de arcilla	191.1	91.0%	28	En el rango
B-25	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	61.9	29.5%	3	No Conforme
B-26	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	61.4	29.2%	3	No Conforme
B-27	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	58.0	27.6%	3	No Conforme
B-28	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	104.8	49.9%	7	No Conforme
B-29	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	99.5	47.4%	7	No Conforme
B-30	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	97.6	46.6%	7	No Conforme
B-31	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	150.4	71.6%	14	No Conforme
B-32	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	150.6	71.7%	14	No Conforme
B-33	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	150.6	71.7%	14	No Conforme
B-34	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	179.0	85.2%	28	En el rango
B-35	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	185.1	88.1%	28	En el rango
B-36	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	6% de arcilla	184.1	87.7%	28	En el rango
B-37	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	50.9	24.2%	3	No Conforme
B-38	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	45.6	21.8%	3	No Conforme
B-39	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	48.8	23.2%	3	No Conforme
B-40	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	97.1	46.3%	7	No Conforme
B-41	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	92.1	43.9%	7	No Conforme
B-42	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	94.5	45.0%	7	No Conforme
B-43	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	147.5	70.2%	14	No Conforme
B-44	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	147.1	70.0%	14	No Conforme
B-45	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	145.3	69.2%	14	No Conforme
B-46	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	176.7	84.1%	28	En el rango
B-47	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	173.6	82.7%	28	En el rango
B-48	210 kg/cm ²	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	9% de arcilla	178.4	84.9%	28	En el rango

Conforme	La resistencia de la briqueta es Igual o Superior a la resistencia de Diseño
EN EL RANGO	La resistencia de la briqueta es Igual o Superior al 85% de la resistencia de Diseño
No Conforme	La resistencia de la briqueta es Inferior al 85% de la resistencia de Diseño



Ugo Horacio Curo
 CIP. 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO



OBSERVACIÓN:

Concreto	Días de Vaciado	OBSERVACION	
SIN ADICION DE ARCILLA			
210 kg/cm ²	3,7,14 Y 28	De los ensayos de compresión de testigos de concreto a los días de vaciado	CUMPLE con las Especificaciones Técnicas
CON ADICION DEL 3% ARCILLA			
210 kg/cm ²	3,7,14 Y 28	De los ensayos de compresión de testigos de concreto a los días de vaciado(CON ARCILLA AL 3%)	EN EL RANGO con las Especificaciones Técnicas
CON ADICION DEL 6% ARCILLA			
210 kg/cm ²	3,7,14	De los ensayos de compresión de testigos de concreto a los días de vaciado(CON ARCILLA AL 6%)	NO CUMPLE con las Especificaciones Técnicas
210 kg/cm ²	28	De los ensayos de compresión de testigos de concreto a los días de vaciado(CON ARCILLA AL 6%)	EN EL RANGO con las Especificaciones Técnicas
CON ADICION DEL 9% ARCILLA			
210 kg/cm ²	3,7,14	De los ensayos de compresión de testigos de concreto a los días de vaciado(CON ARCILLA AL 9%)	NO CUMPLE con las Especificaciones Técnicas
210 kg/cm ²	28	De los ensayos de compresión de testigos de concreto a los días de vaciado(CON ARCILLA AL 9%)	EN EL RANGO con las Especificaciones Técnicas


Ing. Florencio Curo Tito
 CIP: 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO



GEOMET S.A.C.
INGENIEROS ASOCIADOS

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI
SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

CERTIFICADOS

DE ROTURA DE BRIQUETAS

Obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADÉMICOS

Ciente: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO

Concepto: COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Proveedor de concreto: **Hecho por:** J.C.E.

r'c: 210 kg/cm² **Fecha:** Octubre del 2021

RESULTADOS DE ENSAYOS

N° de Charros	Código de muestra	Diseño f'c	ESTRUCTURA		Fecha Maduro	Fecha Retiro	Edad (días) Por diseño	f _{des} (MPa)	Área (cm ²)	Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (kg)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Esfuerzo Compresión (%)	Porcentaje de Pruebas consecutivas	% f'c Espec.	X ± f.c. Conformidad Resultados (C. %C)	Tipo de Prueba
			IDENTIFICACION	ARCILLA													
1	B-1	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	0% de arcilla	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	167.20	17.046	96.5	45.9%		40.0%	Conforme	4
2	B-2	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	0% de arcilla	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	159.40	16.254	92.0	43.6%	44.6%	40.0%	Conforme	1
3	B-3	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	0% de arcilla	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	160.50	16.366	92.6	44.1%		40.0%	Conforme	5
4	B-4	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	0% de arcilla	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	241.90	24.636	139.4	86.4%		65.0%	Conforme	2
5	B-5	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	0% de arcilla	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	248.70	25.462	144.1	88.6%	67.8%	65.0%	Conforme	6
6	B-6	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	0% de arcilla	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	248.70	25.380	143.5	88.3%		65.0%	Conforme	4

PROGRAMA DE FRACTURAS TESTEAS

ASTM C 39M-12
 C39 - Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 C39M - Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 C39M - Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

EVOLUCIÓN DE RESISTENCIA REFERENCIAL

POTENCIALES DE CONCRETO REFERENCIAL

Edad (días)	100%	75%	50%	25%
3	100%	47%	62%	70%
7	100%	62%	70%	75%
14	100%	70%	75%	80%
28	100%	80%	80%	85%

ADICIONADO

Composición	Temperatura
X	27.4°
Y	27.4°

FORMA:

Observaciones:

- El material probado, cubado, medido y transportado de las refijas, ha sido etiquetado bajo responsabilidad del cliente.
- El estado
- Los ensayos se realizaron en una prensa hidráulica marca Modelo STY-2000 N° de serie 170269 de 2000 JN de capacidad con certificado de calibración, apto para una resistencia de carga de 5.0 MPa en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
- Como alternativa de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron pads de neopreno en conformidad con la Norma ASTM C 27/C 27.1A-13.
- De los ensayos de compresión de ensaje de concreto a los días de ensaje:

CUMPLE con las especificaciones técnicas

FORMA:

Responsable de Laboratorio: Ing. Florencio Luro Tito
 CIP. 121433

Responsable de Calibración: Ing. Florencio Luro Tito
 CIP. 121433



Univ. Ministerio de Agricultura C-8 Sicuani - Cuzco - Cusco
 Cel: 885242438 - 843888722 E-mail: geome@sac@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD
RESISTENCIA EN COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
NORMA DE ENSAYO (ASTM C39/C39M-12)



Obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEAL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

Cliente: GUIDO ABIMAEAL HUAYLLANI SONCCO

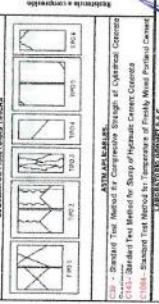
Concepto: COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Proveedor de concreto: _____
r'c: 210 Kgl/cm²
Hecho por: _____
Fecha: Noviembre del 2021

RESULTADOS DE ENSAYOS

Nº de Carpeta	Codigo de muestra	Diseño f'c	ESTRUCTURA		Fecha Medio	Fecha Rotura	Edad (dias) Porcentaje	f _{max} (MPa)	Area (cm ²)	Carga Max. (KN)	Carga Max. (kg)	Esfuerzo Compresion (kg/cm ²)	Esfuerzo Compresion (%)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f'c Especif.	X ± f'c Conformidad Resultado (C, NC)	Tipo de Fractura
			IDENTIFICACION	ARCILLA													
7	B-7	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	335.56	34.217	193.6	92.2%		90.0%	Conforme	5
8	B-8	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	341.07	34.778	196.6	93.3%	93.3%	90.0%	Conforme	6
9	B-9	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	341.08	34.778	196.6	93.7%		90.0%	Conforme	1
10	B-10	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	386.21	39.382	222.9	106.1%		100.0%	Conforme	5
11	B-11	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	390.79	39.849	225.5	107.4%	107.7%	100.0%	Conforme	6
12	B-12	210	MOLEDEADO DE TESTIGOS	SIN ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	399.10	40.696	230.3	106.7%		100.0%	Conforme	3



PROBETAS EN COMPRESION EXPERIMENTAL

Edad (Días)	Resistencia (kg/cm ²)	%
3 días	14.00	66.7%
7 días	15.00	70.0%
14 días	15.00	70.0%
28 días	15.00	70.0%

RESUMEN DE PRUEBAS TESTES

ASTM C39/C39M
 C39 - Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 C39M - Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 C1064 - Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Portland Cement
 C1065 - Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Portland Cement

CONSTRUCCION DE PROBETAS:

Observaciones:

- El material moldeado, cobrado, medido y transportado de las pruebas, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente.
- El ensayo se realizó en una prensa automatizada marca Matest STY-2000 (f'c de ensayo 1700kg de 2000 kg) de capacidad del certificado de calibración, operada a una velocidad de carga de 5.0 MPa en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
- Como elemento de distracción de carga en los extremos de las probetas se usaron pastas de empalme en conformidad con la Norma ASTM C1201/C1201M-13.
- Se usó ensayo de compresión de probetas de concreto a los días de ensayo.

CUMPLE con las especificaciones Muestreo

GEOMET S.A.C.
 INGENIERIA EN MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. Florentino Carrillo Tititi
 CIP: 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

GEOMET S.A.C.
 INGENIERIA EN MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. Florentino Carrillo Tititi
 CIP: 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD
RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO
NORMA DE ENSAYO (ASTM C39/C39M-12)

GEOMET S.A.O.
 INGENIERÍA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 URL: Ministerio de Agricultura C.a. Sicuani - Canchis - Cusco
 Cel: 985242438 - 942888822 E-mail: geometsae@gmail.com

Obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADÉMICOS
Cliente: GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO

Concepto: COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO
Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Proveedor de concreto: Hecho por: J.C.E.
r'c: 210 kg/cm² Fecha: Octubre del 2021

RESULTADOS DE ENSAYOS

Nº de Charro	Codigo de muestra	Diseño r'c Kg./cm ²	ESTRUCTURA		Fecha Molding	Fecha Retiro	Edad (Días) Per Charro	Área (cm ²)	Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (kg)	Esfuerzo Compresión (N/mm ²)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	% Fc Especif.	X ₁ > Fc Conformidad Resultado (C, N)	Tipo de Fractura
			IDENTIFICACION	ARCILLA											
13	B-13	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	176.71	127.20	12.971	73.4	35.9%	40.0%	En el rango	2
14	B-14	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	176.71	129.40	13.195	74.7	35.5%	40.0%	En el rango	1
15	B-15	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	176.71	134.50	12.695	71.8	34.2%	40.0%	En el rango	5
16	B-16	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	176.71	211.50	21.577	122.1	58.1%	65.0%	En el rango	5
17	B-17	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	176.71	219.70	22.403	126.8	60.4%	65.0%	En el rango	3
18	B-18	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	176.71	219.70	22.301	126.2	60.1%	65.0%	En el rango	2

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS

Probetas de ensayo	1-6a	7-6a	14-6a	20-6a	27-6a
Resistencia a Compresión	100%	100%	100%	100%	100%
Temperatura	23°C	23°C	23°C	23°C	23°C

Observaciones:
 1) El material probado cumple con el requerimiento de los ensayos, ha sido etiquetado y se responsabiliza del cliente.
 2) El curado.
 3) Los ensayos se realizaron en una prensa hidráulica marca Hilsch, ETC-2000 8T de serie 170269 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 0.5 MPa en conformidades con la Norma ASTM C39/C39M-12.
 4) Como alternativa de distribución de carga en los extremos de los ensayos se usaron pastas de resina en conformidad con la Norma ASTM C1201/C1201M-13.
 5) De los ensayos de compresión de probetas de concreto a los días de ensayo.
 6) El ensayo de aceptación con las especificaciones técnicas.

Geomet S.A.O.
 INGENIERÍA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 Ing. FORTALEZA TITO
 CIP 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

Obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEAL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADÉMICOS

Cliente: GUIDO ABIMAEAL HUAYLLANI SONCCO

Concepto: COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Proveedor de concreto: Hecho por: J.C.E.

Fecha: Noviembre del 2021

f.c.: 210 kg/cm²

RESULTADOS DE ENSAYOS

Nº de Carga	Código de muestra	Diseño de muestra	ESTRUCTURA		Fecha de Muestreo	Fecha de Rotura	Edad (días) Por diseño	d _{nom} (cm)	Área (cm ²)	Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (kg)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Esfuerzo Compresión (%)	Fenómeno 3 pruebas consecutivas	% f _c Estruct.	X ₁ a f _c Comprobado Resultado (C, NC)	Tipo de Fractura
			IDENTIFICACION	ARCILLA													
19	B-19	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	309.56	31.586	178.6	85.1%		60.0%	En el rango	6
20	B-20	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	311.07	31.720	178.5	85.3%	86.3%	60.0%	En el rango	4
21	B-21	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	321.08	32.740	185.3	88.2%		60.0%	En el rango	5
22	B-22	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	339.21	34.263	194.0	92.4%		100.0%	En el rango	1
23	B-23	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	340.79	34.750	196.6	93.6%	92.3%	100.0%	En el rango	2
24	B-24	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	331.10	33.762	191.1	91.0%		100.0%	En el rango	5

RESUMEN DE PRÁCTICAS DE ENSAYO

ASTM C39/C39M-12

1) Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 2) Standard Test Method for Sampling and Testing of Concrete
 3) Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Portland Cement

CONDICIONES DE ENSAYO:

1) Humedad: 1.6%
 2) Temperatura: 23.2°C

Observaciones:

1) El espécimen cumplió con los requisitos de los ensayos, no se efectuó ningún ensayo adicional del cliente.
 2) El ensayo se realizó en una prensa automatizada marca Muelko STVE-2000/12 de serie 700599 de 2000 kN de capacidad con control de carga, aplicada a la velocidad de carga de 3.0 MPa en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
 3) Como alternativa de distribución de carga en los extremos de los testigos se usó un punto de respaldar en conformidad con la Norma ASTM C1214/C1214M-13.
 4) En los ensayos de compresión de testigos de concreto a las altas temperaturas se usó un punto de respaldar en conformidad con la Norma ASTM C1214/C1214M-13.
 5) El rango de aceptación con las especificaciones técnicas.

Ing. Jorge Rodríguez
Jefe de Control de Calidad

Ing. Floriano Lario Tito
CIP: 121433
Responsable de Laboratorio



Url: Ministerio de Agricultura C/o Sicuani - Canchis - Cusco
 Cel: 985242438 - 94388822 E-mail: geometsac@gmail.com

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CONTROL DE CALIDAD
 RESISTENCIA EN COMPRESION DE TESTIGOS CILINDRICOS DE CONCRETO
 NORMA DE ENSAYO (ASTM C39/C39M-12)



Obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADÉMICOS

Cliente: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO

Concepto: COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Proveedor de concreto:

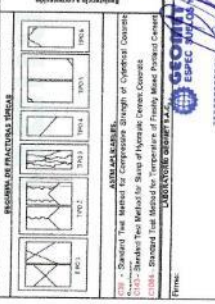
f.c: 210 kg/cm2

Hecho por: J.C.E.

Fecha: Octubre del 2021

RESULTADOS DE ENSAYOS

N° de Charro	Código de muestra	Diseño de prueba Kg/cm2	ESTRUCTURA		Fecha Molding	Fecha Rotura	Edad (días) Per bato	d _{nom} (cm)	Área (cm²)	Carga Máx. (kN)	Carga Máx. (kg)	Esfuerzo Compresión (kg/cm²)	Esfuerzo Compresión (%)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% F. Específ.	X _i - f.c. Conformidad Resultado (C, NC)	Tipo de Procedura
			IDENTIFICACION	ARCILLA													
25	B-25	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	107.20	10.831	61.9	29.3%		40.0%	No Conforme	6
26	B-26	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	106.40	10.850	61.4	29.2%	28.8%	40.0%	No Conforme	5
27	B-27	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	100.30	10.248	58.0	27.8%		40.0%	No Conforme	3
28	B-28	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	181.50	18.518	104.8	48.9%		85.0%	No Conforme	5
29	B-29	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	172.30	17.500	99.5	47.4%	48.0%	85.0%	No Conforme	2
30	B-30	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	199.45	17.279	97.8	46.6%		85.0%	No Conforme	6



RESUMEN DE PRUEBAS TIPO

Prueba	1 día	3 días	7 días	14 días	28 días
Resistencia a compresión	10.0%	30.0%	45.0%	60.0%	70.0%

OBSERVACIONES:
 1) El material, modo estado ready y transporte de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente.
 2) El curado.
 3) Los ensayos se realizaron en una prensa hidráulica marca Modelos STY-2000 de 40 toneladas (2000 kN) de capacidad con certificación de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 MPa con conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
 4) Como elemento de distribución de carga en los extremos de los testigos se usaron patas de resaca en conformidad con la Norma ASTM C 1231/C1231M-13.
 5) De los ensayos de compresión de testigos de concreto a las días de ensayo:
 NO CUMPLE con especificaciones técnicas.

Ing. John G. Córdova Enriquez
 JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

Ing. Edgardo Tito Tito
 CIP: 121433
 RESPONSABLE DE LABORATORIO

Nombre y Firma:



Obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEAL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADÉMICOS
Cliente: GUIDO ABIMAEAL HUAYLLANI SONCCO

Concepto: COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO
Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Proveedor de concreto: _____
fc: 210 Kg/cm²
Hecho por: J.C.E.
Fecha: Noviembre del 2021

N° de Orden	Código de muestra	Diseño de muestra	Identificación	ESTRUCTURA		Fecha Molding	Fecha Rotura	Edad (días) Per Deterio	f _{max} (MPa)	Área (cm ²)	Carga Máx. (K.N)	Carga Máx. (kg)	Esfuerzo Compresión (kg/cm ²)	Esfuerzo Compresión (%)	*Promedio 3 pruebas consecutivas	N° f.c. Especif.	X1 - f.c. Conformidad Relativa (C. M.C.)	Tipo de Falla
				ARCILLA	%													
31	B-31	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICIÓN DE ARCILLA	6% de arcilla	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	260.56	26.569	150.4	71.6%		96.0%	No Conforme	4
32	B-32	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICIÓN DE ARCILLA	6% de arcilla	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	261.07	26.621	150.6	71.7%	71.7%	90.0%	No Conforme	3
33	B-33	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICIÓN DE ARCILLA	6% de arcilla	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	261.08	26.622	150.6	71.7%		90.0%	No Conforme	4
34	B-34	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICIÓN DE ARCILLA	6% de arcilla	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	310.21	31.632	179.0	85.2%		100.0%	En el rango	1
35	B-35	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICIÓN DE ARCILLA	6% de arcilla	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	320.79	32.711	185.1	88.1%	87.0%	100.0%	En el rango	6
36	B-36	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICIÓN DE ARCILLA	6% de arcilla	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	319.10	32.539	184.1	87.7%		100.0%	En el rango	5

RESULTADOS DE ENSAYOS

ESTRUCTURA DE RESISTENCIA REFERENCIAL

Potencia en su época representativa

Edad (días)	1 día	3 días	7 días	14 días	28 días
Resistencia (MPa)	100%	100%	100%	100%	100%

ESTRUCTURA DE RESISTENCIA REFERENCIAL

Potencia en su época representativa

Edad (días)	1 día	3 días	7 días	14 días	28 días
Resistencia (MPa)	100%	100%	100%	100%	100%

Observaciones:

- El material, probado, estado recibo y transporte de los testigos, no sido efectuado luego responsabilidad del cliente
- El curado
- Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca MTS-2000 A1 de serie 172989 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, aplicando una velocidad de carga de 5.0 MPa en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12
- Comp. adherencia de distribución de carga en los extremos de los testigos se usó un pató de neopreno en conformidad con la Norma ASTM C231/C231M-13
- De los ensayos de compresión de testigos de concreto se usó un pató de neopreno en conformidad con la Norma ASTM C231/C231M-13

NO CUMPLE CON REQUISITOS TÉCNICOS

RESPONSABLE DE LABORATORIO
 Ing. Hostenrino Tito
 CIP-171833

Obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADÉMICOS

Cliente: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO

Concepto: COMPRESIÓN DE PROBETAS DE CONCRETO

Ubicación: Distrito: SICUANI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Proveedor de concreto: _____

Hecho por: _____

Fecha: Octubre del 2021

f.c.: 210 Kg/cm²

RESULTADOS DE ENSAYOS

N° de Control	Código de prueba	Diseño f.c.	ESTRUCTURA		Fecha Muestreo	Fecha Retiro	Edad (días) Por Detalle	d _{max} (mm)	Área (cm ²)	Carga Máx. (K.N)	Carga Máx. (Kg)	Esfuerzo Compresión (Kg/cm ²)	Esfuerzo Compresión (%)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f.c. Efectiv.	Xi - f.c. Conformidad Resultado (C, NC)	Tipo de Fractura
			IDENTIFICACION	ARCILLA													
37	B-37	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	88.21	8.965	50.9	24.2%		40.0%	No Conforme	3
38	B-38	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	79.43	8.089	45.8	21.8%	23.1%	40.0%	No Conforme	2
39	B-39	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	23-Oct-21	3	15.00	176.71	84.59	8.626	48.8	23.2%		40.0%	No Conforme	1
40	B-40	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	188.34	17.166	97.1	48.3%		65.0%	No Conforme	4
41	B-41	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	159.65	18.280	92.1	43.9%	45.0%	65.0%	No Conforme	5
42	B-42	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	27-Oct-21	7	15.00	176.71	153.76	16.669	94.5	45.0%		65.0%	No Conforme	2

REVISIÓN DE ESTRUCTURAS TIPO: [Diagramas de estructuras tipo]

ANEXO 04 DATOS:
 C39 - Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 C39M - Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
 C128 - Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Concrete
 C128M - Standard Test Method for Temperature of Freshly Mixed Concrete

CONSERVACIÓN: [Logos de certificación]

Observaciones:
 1) El material de los ensayos, ha sido etiquetado bajo responsabilidad del cliente.
 2) El curado.
 3) Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Matest STCS 2000 K con un rango de carga de 2000 KN de capacidad con certificado de calibración, operando una velocidad de carga de 0.9 MPa en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.
 4) Como elementos de distribución de carga en los extremos de los ensayos se usaron placas de resqueño en conformidad con la Norma ASTM C121/C121M-13.
 5) De los ensayos de compresión de ensayos de concreto a los días de ensayo.
 NOT C/10/16 E con especificaciones idénticas.

Gráficos:
 - Evolución de Resistencia Relativa: Gráfico de líneas que muestra un aumento de resistencia relativa desde 0% hasta 100% a lo largo del tiempo.
 - Potencia en el punto experimental: Gráfico de barras que muestra la potencia en el punto experimental para diferentes edades y tipos de ensayo.


Resumen de Datos:
 - Tipo de Ensayo: []
 - Fecha de Ensayo: []
 - Temperatura: 23.24°C
 - Humedad: 60%
 - Tipo de Fractura: []

Resumen de Resultados:
 - Promedio de Resistencia: 94.5 Kg/cm²
 - Desviación Estándar: 1.5 Kg/cm²
 - Coeficiente de Variación: 1.6%


Resumen de Conformidad:
 - Conformidad: No Conforme
 - Tipo de Fractura: []

Resumen de Observaciones:
 - Observaciones: []

Resumen de Datos de Contacto:
 - Nombre y Apellido: Ing. Bernardino Guerrero
 - CIP: 211433
 - Responsable de Laboratorio



GEOMET S.A.C.
WATER TREATMENT ADAPTATION
 Urb. Ministerio de Agricultura C-9 Sicauni - Canchis - Cusco
 Cel 885242438 - 843888822 Email geometsar@gmail.com



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CONTROL DE CALIDAD
RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE TESTIGOS CILÍNDRICOS DE CONCRETO
NORMA DE ENSAYO (ASTM C39/C39M-12)

Obra: ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO PARA FINES ACADEMICOS

Cliente: GUIDO ABIMAEEL HUAYLLANI SONCCO

Concepto: COMPRESION DE PROBETAS DE CONCRETO

Ubicación: Distrito: SICAUNI - Provincia: CANCHIS - Departamento: CUSCO

Proveedor de concreto: _____

Hecho por: J.C.E.

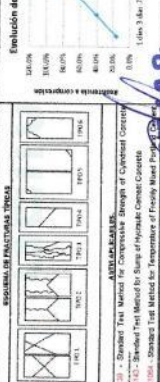
Fecha: Noviembre del 2021

f'c: 210 kg/cm2

RESULTADOS DE ENSAYOS

Nº de Cambio	Código de muestra	Diseno f'c	ESTRUCTURA		Fecha Muestreo	Fecha Rotura	Edad (días) Por defecto	d _{nom} (cm)	Área (cm²)	Carga Máx. (KN)	Carga Máx. (Kg)	Esfuerzo Compresión (Kg/cm²)	Esfuerzo Compresión (%)	Promedio 3 pruebas consecutivas	% f'c Especif.	Xi = f'c Resultado (C, NC)	Tipo de Fractura
			IDENTIFICACION	ARCILLA													
43	B-43	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	255.56	25.059	147.5	70.2%		90.0%	No Conforme	2
44	B-44	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	254.87	25.989	147.1	70.0%	69.8%	90.0%	No Conforme	4
45	B-45	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	3-Nov-21	14	15.00	176.71	251.73	25.689	145.3	69.2%		90.0%	No Conforme	2
46	B-46	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	306.21	31.224	176.7	84.1%		100.0%	En el rango	4
47	B-47	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	300.79	30.672	173.6	62.7%	83.9%	100.0%	En el rango	5
48	B-48	210	MOLDEADO DE TESTIGOS	CON ADICION DE ARCILLA	20-Oct-21	17-Nov-21	28	15.00	176.71	309.10	31.519	178.4	84.9%		100.0%	En el rango	6

ESQUEMA DE FRACTURAS TÍPICAS



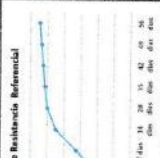
ANEXOS

1. Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

2. Standard Test Method for Strength of Hydraulic Cement Concrete

3. Storage Test Method for Temperature of Freshly Mixed Portland Cement Mortar

EVOLUCIÓN DE RESISTENCIA REFERENCIAL



POTENCIAL DE RESISTENCIA REFERENCIAL

Edad (días)	100%	80%	60%	40%	20%
1 día	100%	80%	60%	40%	20%
3 días	100%	80%	60%	40%	20%
7 días	100%	80%	60%	40%	20%
14 días	100%	80%	60%	40%	20%
28 días	100%	80%	60%	40%	20%

OBSERVACIONES

1) El material recibido, cubrió todo y transportó de los testigos, ha sido efectuado bajo responsabilidad del cliente.

2) El curado

3) Los ensayos se realizaron en una prensa automatizada marca Molsab STY-2000 N° de serie 770369 de 2000 kN de capacidad con certificado de calibración, abarcando una velocidad de carga de 5.0 mm en conformidad con la Norma ASTM C39/C39M-12.

4) Como alternativa de elaboración de carga en los extremos de los testigos se usaron patas de resaca en conformidad con la Norma ASTM C 1231/C 1231M-13.

5) De los ensayos de compresión de testigos de concreto a los días de ensayo

6) CUMPLI con especificaciones técnicas

LABORATORIO

Ing. Rogelio Curo Tito
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

Ing. Juan Carlos Enriquez
JEFE DE CONTROL DE CALIDAD

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES
ACADEMICOS



Ing. Ricardo Rivas Pardo
CIP 14331
Responsable de Laboratorio

OBRA:

ENSAYOS SOLICITADOS POR EL TESISISTA GUIDO ABIMAEI HUAYLLANI SONCCO PARA FINES
ACADEMICOS



[Handwritten Signature]
Ing. Roberto Curo Tiño
CIP: 12143
RESPONSABLE DE LABORATORIO

ANEXO 06:

CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 109-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29

1. SOLICITANTE : GEOMET S.A.C

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : OHAUS

MODELO : R31P30

NÚMERO DE SERIE : 8339020103

ALCANCE DE INDICACIÓN : 30000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 1 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 10 g

PROCEDENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-16

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y IIII; PC - 001 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 3° - ENERO, 2009.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOMET S.A.C. MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

G & L LABORATORIO 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.



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	17.1 °C	17.1 °C
Humedad Relativa	43 %	43 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT	Pesas (exactitud E2 / M1 / M2)	LM - C - 076 - 2020 CM - 2104 - 2020 CM - 2105 - 2020 CM - 2106 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 30000 g. la balanza indicó 29951 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metroológica Peruana 003 - 2009. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOR	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SITEMA DE TRABA	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Medición Nº	Carga L1= 15,000 g	Inicial		Final		
		Temp. (°C)	17.1	Temp. (°C)	17.1	
	I(g)	ΔL(g)	E(g)	I(g)	ΔL(g)	E(g)
1	15,006	0.5	6.0	30,007	0.6	6.9
2	15,006	0.5	6.0	30,007	0.5	7.0
3	15,006	0.5	6.0	30,007	0.5	7.0
4	15,006	0.6	5.9	30,007	0.5	7.0
5	15,006	0.5	6.0	30,007	0.5	7.0
6	15,006	0.5	6.0	30,007	0.6	6.9
7	15,006	0.5	6.0	30,007	0.6	6.9
8	15,006	0.5	6.0	30,007	0.6	6.9
9	15,006	0.5	6.0	30,007	0.5	7.0
10	15,006	0.5	6.0	30,007	0.5	7.0
Diferencia máxima			0.1			
Error máximo permitido ±			20 g	± 30 g		





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

Posición de la Carga	Determinación de E _g				Determinación del Error corregido				
	Carga mínima (g)	l(g)	ΔL(g)	E _o (g)	Carga (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)
1	10	10	0.5	0.0	10,000	10,004	0.5	4.0	4.0
2		10	0.5	0.0		9,998	0.4	-1.9	-1.9
3		10	0.5	0.0		10,004	0.5	4.0	4.0
4		10	0.5	0.0		10,004	0.5	4.0	4.0
5		10	0.5	0.0		10,004	0.4	4.1	4.1

Temp. (°C) Inicial: 17.1 Final: 17.1

Error máximo permitido: ± 20 g

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	l(g)	ΔL(g)	E(g)	E _c (g)	
10	10	0.5	0.0		20	0.5	0.0	0.0	10
20	20	0.5	0.0	0.0	100	0.5	0.0	0.0	10
100	100	0.5	0.0	0.0	500	0.5	0.0	0.0	10
500	500	0.6	-0.1	-0.1	1,000	0.6	-0.1	-0.1	10
1,000	1,000	0.5	0.0	0.0	5,000	0.5	0.0	0.0	10
5,000	5,000	0.6	-0.1	-0.1	10,004	0.5	4.0	4.0	20
10,000	10,004	0.5	4.0	4.0	15,006	0.5	6.0	6.0	20
15,000	15,006	0.5	6.0	6.0	20,004	0.5	4.0	4.0	20
20,000	20,004	0.6	3.9	3.9	25,005	0.6	4.9	4.9	30
25,000	25,005	0.6	4.9	4.9	30,007	0.7	6.8	6.8	30
30,000	30,007	0.7	6.8	6.8					

Temp. (°C) Inicial: 17.1 Final: 17.1

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 003E-04 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,702E-04 g^2 + 003E-08 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error encontrado E_c: Error en cero E_c: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx = 10^{-xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **110-2021 GLF**
Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA ELÉCTRICA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETO

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.002 kN

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	kN	kN	kN	No Aplica	kN	No Aplica
10	100.00	100.42	99.64		99.04	
20	200.00	200.47	199.02		198.07	
30	300.00	300.01	299.74		298.73	
40	400.00	399.96	398.48		398.37	
50	500.00	499.92	498.41	No Aplica	498.37	No Aplica
60	600.00	599.84	598.60		598.15	
70	700.00	699.92	699.45		698.86	
80	800.00	799.97	799.61		799.14	
90	900.00	899.56	899.17		899.94	
100	1 000.00	999.74	999.83		999.43	
Indicación después de Carga:		0.00	0.00		0.00	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa a (%)	Incertidumbre Relativa U± (%) k=2
		Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)		
10	100.00	0.30	1.38			0.002	0.804
20	200.00	0.41	1.20			0.001	0.704
30	300.00	0.17	0.43			0.001	0.269
40	400.00	0.27	0.40			0.001	0.266
50	500.00	0.22	0.31	No Aplica	No Aplica	0.000	0.216
60	600.00	0.19	0.28			0.000	0.182
70	700.00	0.08	0.15			0.000	0.111
80	800.00	0.05	0.10			0.000	0.091
90	900.00	0.05	0.09			0.000	0.084
100	1 000.00	0.03	0.04			0.000	0.084
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	No Aplica		

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 13.2 °C
Temperatura Máxima: 13.2 °C

Humedad Mínima: 41.0 %Hr
Humedad Máxima: 41.0 %Hr





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 110-2021 GLF
Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios acces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
0,41	1,20	No Aplica	No Aplica	0,00	0,001

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE 2 Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizado patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga HBM, #Serie: B504530209 / 5M56609, Patrón utilizado Celda de carga de 150 t. con incertidumbre del orden de 0,060 % con INFORME TÉCNICO LEA – PUCP, INF – LE – 436 – 20.

OBSERVACIONES .

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez .
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6,4,2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de medición.
8. Se adjunta con el presente la estampilla de calibración No. 110-2021 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS

SUPERVISOR
LABORATORIO
Téc. **Guillermo A. Huaman Poquioma**
Responsable Laboratorio de Metrología





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA:

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Instrument

214 kgf

Pág. 1 de 5

Measurement range

NO PRESENTA

FABRICANTE

NO PRESENTA

Manufacturer

Modelo

CAM – 01

Model

Serie

LAB. DE FUERZA DE G&L LABORATORIO S.A.C

Ubicación de la máquina

NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)

Location of the machine

Norma de referencia

Del 10% al 100% del Rango

Norm of used reference

Intervalo calibrado

GEOMET S.A.C

Calibrated interval

Solicitante

MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO -

Customer

Dirección

CANCHIS – SICUANI

Address

Ciudad

CUSCO

City

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

T31P / DEF – A

Measurement standard

Tipo / Modelo

500 kg

Type / Model

Rangos

OHAUS / KELY

Measurement range

Fabricante

B632871732 / AHK2580

Manufacturer

No. serie

N° CC – 2047 – 2020

Identification number

Certificado de calibración

0.032 %

Calibration certification

Incertidumbre de medida

Comparación Directa

Uncertainty of measurement

Método de calibración

Sistema Internacional de Unidades (SI)

Method of calibration

Unidades de medida

2021 – 04 – 28

Units of measurement

FECHA DE CALIBRACIÓN

2021 – 04 – 30

Date of calibration

FECHA DE EXPEDICIÓN

Date of issue

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS

5

Number of pages of certificate and documents attached

FIRMAS AUTORIZADAS

Authorized signature(s)

Téc. Gilma A. Huamán Poquioma

Responsable Laboratorio de Metrología





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **111-2021 GLF**
Pág. 2 de 5

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: ANILLO DE CARGA – CÁMARA 01

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.11 kgf

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	UNIDADES	kgf	kgf	No Aplica	kgf	No Aplica
10	40	20.00	20.05		20.00	
20	80	39.95	39.95		41.80	
30	120	59.45	60.05		65.05	
40	160	79.25	80.55		99.85	
50	200	98.85	101.15	No Aplica	104.70	No Aplica
60	240	119.10	123.80		123.00	
70	280	139.45	146.55		153.70	
80	320	160.85	169.20		177.80	
90	360	183.00	191.90		202.65	
100	400	204.30	213.75		224.45	
Indicación después de Carga:		0.00	0.00		0.00	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa a (%)	Incertidumbre Relativa U± (%) k=2
		Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)		
10	20.43	2.06	0.25			0.524	#VALOR!
20	39.54	-2.54	4.56			0.271	#VALOR!
30	59.60	-3.12	9.10			0.180	#VALOR!
40	80.46	-7.03	23.80			0.133	#VALOR!
50	101.98	0.41	5.76	No Aplica	No Aplica	0.105	#VALOR!
60	124.00	1.67	3.85			0.086	#VALOR!
70	146.37	-0.13	9.72			0.073	#VALOR!
80	168.94	-0.20	10.01			0.063	#VALOR!
90	191.56	-0.50	10.21			0.056	#VALOR!
100	214.07	-0.05	9.41			0.050	#VALOR!
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	No Aplica		

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 23.6 °C
Temperatura Máxima: 23.6 °C

Humedad Mínima: 66.0 %Hr
Humedad Máxima: 66.0 %Hr





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **111-2021 GLF**
Pág. 3 de 5

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios aces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
7,03	23,80	No Aplica	No Aplica	0,00	0,271

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE NO CLASIFICA Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas se ensayó de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga tipo "S", con N° de Serie: B504530209 / AGB8505, con incertidumbre del orden de 0,062 % con CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC – 2046 – 2020.

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6,4,2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de mediciones.
8. Se adjunta con el certificado la estampilla de calibración No. 111-2021 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS

[Firma]
Téc. Gimel A. Huasán Podujoma
Responsable Laboratorio de Metrología





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 111-2021 GLF
Pág. 4 de 5

TABLA DE CALIBRACIÓN

Carga en kgf = $A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$, donde X = Lectura del Dial

$A_0 = 2.42833E+00$ $A_2 = 3.93247E-04$
 $A_1 = 4.34900E-01$ $A_3 = -3.94419E-07$ Desvío estandar del ajuste = 0.99566 kgf

Lecturas	Carga en kgf									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10	6.82	7.26	7.70	8.15	8.59	9.04	9.49	9.93	10.38	10.83
20	11.28	11.73	12.18	12.63	13.09	13.54	13.99	14.45	14.91	15.36
30	15.82	16.28	16.73	17.19	17.65	18.11	18.58	19.04	19.50	19.96
40	20.43	20.89	21.36	21.82	22.29	22.76	23.23	23.70	24.17	24.64
50	25.11	25.58	26.05	26.52	27.00	27.47	27.95	28.42	28.90	29.38
60	29.85	30.33	30.81	31.29	31.77	32.25	32.73	33.21	33.70	34.18
70	34.66	35.15	35.63	36.12	36.60	37.09	37.58	38.07	38.56	39.05
80	39.54	40.03	40.52	41.01	41.50	41.99	42.49	42.98	43.48	43.97
90	44.47	44.96	45.46	45.96	46.46	46.95	47.45	47.95	48.45	48.95
100	49.46	49.96	50.46	50.96	51.47	51.97	52.48	52.98	53.49	53.99
110	54.50	55.01	55.52	56.02	56.53	57.04	57.55	58.06	58.57	59.09
120	59.60	60.11	60.62	61.14	61.65	62.16	62.68	63.20	63.71	64.23
130	64.74	65.26	65.78	66.30	66.82	67.34	67.86	68.38	68.90	69.42
140	69.94	70.46	70.98	71.51	72.03	72.55	73.08	73.60	74.13	74.65
150	75.18	75.71	76.23	76.76	77.29	77.82	78.35	78.87	79.40	79.93
160	80.46	80.99	81.53	82.06	82.59	83.12	83.65	84.19	84.72	85.25
170	85.79	86.32	86.86	87.39	87.93	88.47	89.00	89.54	90.08	90.61
180	91.15	91.69	92.23	92.77	93.31	93.85	94.39	94.93	95.47	96.01
190	96.55	97.09	97.63	98.18	98.72	99.26	99.81	100.35	100.89	101.44
200	101.98	102.53	103.07	103.62	104.16	104.71	105.26	105.80	106.35	106.90
210	107.45	107.99	108.54	109.09	109.64	110.19	110.74	111.29	111.84	112.39
220	112.94	113.49	114.04	114.59	115.14	115.70	116.25	116.80	117.35	117.91
230	118.46	119.01	119.57	120.12	120.67	121.23	121.78	122.34	122.89	123.45
240	124.00	124.56	125.11	125.67	126.23	126.78	127.34	127.90	128.45	129.01
250	129.57	130.13	130.68	131.24	131.80	132.36	132.92	133.48	134.04	134.59
260	135.15	135.71	136.27	136.83	137.39	137.95	138.51	139.07	139.63	140.19
270	140.76	141.32	141.88	142.44	143.00	143.56	144.12	144.69	145.25	145.81
280	146.37	146.94	147.50	148.06	148.62	149.19	149.75	150.31	150.88	151.44
290	152.00	152.57	153.13	153.69	154.26	154.82	155.38	155.95	156.51	157.08



Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorioy@laboratorio@gmail.com
 servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



TABLA DE CALIBRACIÓN

300	157.64	158.21	158.77	159.33	159.90	160.46	161.03	161.59	162.16	162.72
310	163.29	163.85	164.42	164.98	165.55	166.11	166.68	167.24	167.81	168.38
320	168.94	169.51	170.07	170.64	171.20	171.77	172.33	172.90	173.46	174.03
330	174.60	175.16	175.73	176.29	176.86	177.42	177.99	178.55	179.12	179.69
340	180.25	180.82	181.38	181.95	182.51	183.08	183.64	184.21	184.77	185.34
350	185.91	186.47	187.04	187.60	188.17	188.73	189.30	189.86	190.43	190.99
360	191.56	192.12	192.68	193.25	193.81	194.38	194.94	195.51	196.07	196.63
370	197.20	197.76	198.33	198.89	199.45	200.02	200.58	201.14	201.71	202.27
380	202.83	203.40	203.96	204.52	205.08	205.65	206.21	206.77	207.33	207.89
390	208.46	209.02	209.58	210.14	210.70	211.26	211.82	212.38	212.94	213.50
400	214.07									

FIRMA AUTORIZADA SUPERVISOR
Téc. Wilmer A. Huaman Paquioma
Responsable Laboratorio de Metrología





LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA:

Rangos
Measurement range
FABRICANTE
Manufacturer
Modelo
Model
Serie
Identification number
Ubicación de la máquina
Location of the machine
Norma de referencia
Norm of used reference
Intervalo calibrado
Calibrated interval
Solicitante
Customer
Dirección
Address
Ciudad
City

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

Tipo / Modelo
Type / Model
Rangos
Measurement range
Fabricante
Manufacturer
No. serie
Identification number
Certificado de calibración
Calibration certification
Incertidumbre de medida
Uncertainty of measurement
Método de calibración
Method of calibration
Unidades de medida
Units of measurement

FECHA DE CALIBRACIÓN

FECHA DE EXPEDICIÓN

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS

FIRMAS AUTORIZADAS

Téc. Gilmer A. Huaman Poquioma
Responsable Laboratorio de Metrología

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

216 kgf
NO PRESENTA
NO PRESENTA
CAM – 02
LAB. DE FUERZA DE G&L LABORATORIO S.A.C
NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)
Del 10% al 100% del Rango
GEOMET S.A.C
MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO -
CANCHIS – SICUANI
CUSCO

T31P / DEF – A
500 kg
OHAUS / KELI
B632871732 / AHK2580
N° CC – 2047 – 2020
0.032 %
Comparación Directa
Sistema Internacional de Unidades (SI)
2021 – 04 – 28
2021 – 04 – 30

Pág. 1 de 5

5



Teléfono:
(01) 622 – 5814
Celular:
992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo:
laboratoriogyllaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de **C&L LABORATORIO S.A.C**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **112-2021 GLF**
Pág. 2 de 5

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: ANILLO DE CARGA – CÁMARA 02

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.11 kgf

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
%	UNIDADES	1 (ASC) kgf	2 (ASC) kgf	2 (DESC) No Aplica	3 (ASC) kgf	4 (ASC) No Aplica
10	40	19.80	20.15		22.00	
20	80	39.55	40.50		44.90	
30	120	60.20	62.10		68.10	
40	160	79.90	83.20		90.80	
50	200	100.00	105.45	No Aplica	113.40	No Aplica
60	240	121.20	127.65		135.65	
70	280	143.00	149.75		157.80	
80	320	165.10	172.05		180.15	
90	360	186.90	193.90		202.05	
100	400	208.65	216.05		224.10	
Indicación después de Carga:		0.00	0.00		0.00	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución	Incertidumbre
%	kgf	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)	Relativa a (%)	Relativa U± (%) k=2
10	20.08	-2.76	10.65			0.538	#VALOR!
20	40.69	-2.31	12.85			0.265	#VALOR!
30	61.85	-2.54	12.45			0.175	#VALOR!
40	83.45	-1.39	12.88			0.129	#VALOR!
50	105.38	-0.85	12.61	No Aplica	No Aplica	0.102	#VALOR!
60	127.53	-0.50	11.27			0.085	#VALOR!
70	149.77	-0.28	9.85			0.072	#VALOR!
80	172.00	-0.25	8.73			0.063	#VALOR!
90	194.09	-0.10	7.80			0.056	#VALOR!
100	215.95	-0.15	7.14			0.050	#VALOR!
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	No Aplica	

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 23.5 °C
Temperatura Máxima: 23.5 °C

Humedad Mínima: 65.0 %Hr
Humedad Máxima: 66.0 %Hr





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 112-2021 GLF

Pág. 3 de 5

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios aces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
2,54	12,88	No Aplica	No Aplica	0,00	0,265

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE NO CLASIFICA Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga tipo "S", con N° de Serie: B504530209 / AGB8505, con incertidumbre del orden de 0,062 % con CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC – 2046 – 2020.

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez .
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6,4,2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de medición.
8. Se adjunta con el presente la estampilla de calibración No. 112-2021 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS


Téc. Guiller A. Huamani Poquioma
Responsable de Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 – 5814
Celular:
992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo:
laboratoriogyllaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



G&L

LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 112-2021 GLF

TABLA DE CALIBRACIÓN

Pág. 4 de 5

Carga en kgf = $A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$, donde X = Lectura del Dial

$A_0 = 1.38330E-01$
 $A_1 = 4.89250E-01$

$A_2 = 2.44081E-04$
 $A_3 = -2.95928E-07$

Desvio estandar del ajuste = 0.38608 kgf

Lecturas	Carga en kgf									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10	5.05	5.55	6.04	6.54	7.03	7.53	8.03	8.52	9.02	9.52
20	10.02	10.52	11.02	11.52	12.02	12.52	13.02	13.52	14.02	14.52
30	15.03	15.53	16.03	16.54	17.04	17.55	18.05	18.56	19.07	19.57
40	20.08	20.59	21.10	21.60	22.11	22.62	23.13	23.64	24.15	24.66
50	25.17	25.69	26.20	26.71	27.22	27.74	28.25	28.76	29.28	29.79
60	30.31	30.82	31.34	31.86	32.37	32.89	33.41	33.92	34.44	34.96
70	35.48	36.00	36.52	37.04	37.56	38.08	38.60	39.12	39.64	40.17
80	40.69	41.21	41.73	42.26	42.78	43.31	43.83	44.36	44.88	45.41
90	45.93	46.46	46.98	47.51	48.04	48.57	49.09	49.62	50.15	50.68
100	51.21	51.74	52.27	52.80	53.33	53.86	54.39	54.92	55.45	55.98
110	56.52	57.05	57.58	58.11	58.65	59.18	59.71	60.25	60.78	61.32
120	61.85	62.39	62.92	63.46	63.99	64.53	65.07	65.60	66.14	66.68
130	67.22	67.75	68.29	68.83	69.37	69.91	70.45	70.99	71.53	72.07
140	72.61	73.15	73.69	74.23	74.77	75.31	75.85	76.39	76.93	77.48
150	78.02	78.56	79.10	79.65	80.19	80.73	81.28	81.82	82.37	82.91
160	83.45	84.00	84.54	85.09	85.63	86.18	86.73	87.27	87.82	88.36
170	88.91	89.46	90.00	90.55	91.10	91.65	92.19	92.74	93.29	93.84
180	94.39	94.93	95.48	96.03	96.58	97.13	97.68	98.23	98.78	99.33
190	99.88	100.43	100.98	101.53	102.08	102.63	103.18	103.73	104.28	104.83
200	105.38	105.94	106.49	107.04	107.59	108.14	108.69	109.25	109.80	110.35
210	110.90	111.46	112.01	112.56	113.12	113.67	114.22	114.78	115.33	115.88
220	116.44	116.99	117.54	118.10	118.65	119.21	119.76	120.31	120.87	121.42
230	121.98	122.53	123.09	123.64	124.20	124.75	125.31	125.86	126.42	126.97
240	127.53	128.08	128.64	129.19	129.75	130.30	130.86	131.41	131.97	132.53
250	133.08	133.64	134.19	134.75	135.31	135.86	136.42	136.97	137.53	138.09
260	138.64	139.20	139.75	140.31	140.87	141.42	141.98	142.54	143.09	143.65
270	144.20	144.76	145.32	145.87	146.43	146.99	147.54	148.10	148.66	149.21
280	149.77	150.32	150.88	151.44	151.99	152.55	153.11	153.66	154.22	154.77
290	155.33	155.89	156.44	157.00	157.56	158.11	158.67	159.22	159.78	160.33



☎ Teléfono: (01) 622 - 5814
☎ Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

✉ Correo: laboratorioy@laboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



G&L

LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



NÚMERO 112-2021 GLF

Pág. 5 de 5

TABLA DE CALIBRACIÓN

300	160.89	161.45	162.00	162.56	163.11	163.67	164.22	164.78	165.34	165.89
310	166.45	167.00	167.56	168.11	168.67	169.22	169.78	170.33	170.89	171.44
320	172.00	172.55	173.10	173.66	174.21	174.77	175.32	175.88	176.43	176.98
330	177.54	178.09	178.64	179.20	179.75	180.30	180.86	181.41	181.96	182.52
340	183.07	183.62	184.17	184.73	185.28	185.83	186.38	186.93	187.48	188.04
350	188.59	189.14	189.69	190.24	190.79	191.34	191.89	192.44	192.99	193.54
360	194.09	194.64	195.19	195.74	196.29	196.84	197.39	197.94	198.49	199.04
370	199.59	200.13	200.68	201.23	201.78	202.33	202.87	203.42	203.97	204.51
380	205.06	205.61	206.15	206.70	207.25	207.79	208.34	208.88	209.43	209.97
390	210.52	211.06	211.61	212.15	212.69	213.24	213.78	214.32	214.87	215.41
400	215.95									

FIRMA AUTORIZADA
SUPERVISOR
Téc. Gilma A. Huamán Podujoma
 Responsable Laboratorio de Metrología



 Teléfono: (01) 622 - 5814
 Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

 Correo: laboratorioy@laboratorio@gmail.com
 servicios@gyllaboratorio.com

 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA:

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Instrument

222 kgf

Pág. 1 de 5

Measurement range

NO PRESENTA

FABRICANTE

NO PRESENTA

Manufacturer

Modelo

CAM – 03

Model

Identification number

Ubicación de la máquina

LAB. DE FUERZA DE G&L LABORATORIO S.A.C

Location of the machine

Norma de referencia

NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)

Norm of used reference

Intervalo calibrado

Del 10% al 100% del Rango

Calibrated interval

Solicitante

GEOMET S.A.C

Customer

Dirección

MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO -

Address

Ciudad

CANCHIS – SICUANI

City

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

T31P / DEF – A

Measurement standard

Tipo / Modelo

500 kg

Type / Model

Rangos

OHAUS / KELI

Measurement range

Fabricante

B632871732 / AHK2580

Manufacturer

No. serie

N° CC – 2047 – 2020

Identification number

Certificado de calibración

0.032 %

Calibration certification

Incertidumbre de medida

Comparación Directa

Uncertainty of measurement

Método de calibración

Sistema Internacional de Unidades (SI)

Method of calibration

Unidades de medida

Units of measurement

FECHA DE CALIBRACIÓN

2021 – 04 – 28

Date of calibration

FECHA DE EXPEDICIÓN

2021 – 04 – 30

Date of issue

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS

5

Number of pages of the Certificate and documents attached

FIRMAS AUTORIZADAS

Authorized Signature(s)

Téc. Gilmer A. Huamán Pochioma

Responsable Técnico de Metrología



Teléfono: (01) 622 – 5814
Celular: 992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de **C&L LABORATORIO S.A.C**



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **113-2021 GLF**
Pág. 2 de 5

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: ANILLO DE CARGA – CÁMARA 03

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.11 kgf

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
%	UNIDADES	1 (ASC) kgf	2 (ASC) kgf	2 (DESC) No Aplica	3 (ASC) kgf	4 (ASC) No Aplica
10	40	20.15	20.40		22.35	
20	80	40.20	40.70		45.60	
30	120	60.35	62.15		69.30	
40	160	80.35	84.60		92.75	
50	200	100.95	107.10	No Aplica	115.50	No Aplica
60	240	123.35	130.50		138.70	
70	280	145.30	153.55		161.30	
80	320	167.80	177.00		184.35	
90	360	189.75	199.65		200.75	
100	400	211.60	222.05		228.85	
Indicación des pués de Carga:		0.00	0.00		0.00	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución	Incertidumbre
%	kgf	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)	Relativa a (%)	Relativa U± (%) k=2
10	20.37	-2.87	10.49			0.545	#VALOR!
20	40.77	-3.32	12.81			0.272	#VALOR!
30	62.20	-2.72	14.00			0.178	#VALOR!
40	84.43	-1.71	14.44			0.131	#VALOR!
50	107.24	-0.57	13.49	No Aplica	No Aplica	0.104	#VALOR!
60	130.40	-0.34	11.73			0.085	#VALOR!
70	153.68	0.20	10.43			0.072	#VALOR!
80	176.87	0.28	9.38			0.063	#VALOR!
90	199.73	1.53	5.59			0.056	#VALOR!
100	222.03	0.54	7.81			0.050	#VALOR!
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	No Aplica	

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 23.4 °C Humedad Mínima: 66.0 %Hr
Temperatura Máxima: 23.5 °C Humedad Máxima: 66.0 %Hr





CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 113-2021 GLF
 Pág. 3 de 5

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios acces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
3,32	14,44	No Aplica	No Aplica	0,00	0,272

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE NO CLASIFICA Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizado patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas se ensayó de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga tipo "S", con N° de Serie: B504530209 / AGB8505, con incertidumbre del orden de 0,062 % con CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC – 2046 – 2020.

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez .
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6,4,2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de medición.
8. Se adjunta la estampa de calibración No. 113-2021 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS


Téc. Guimer A. Huamán Poquioma
 Responsable Laboratorio de Metrología





G&L

LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 113-2021 GLF

Pág. 4 de 5

TABLA DE CALIBRACIÓN

Carga en kgf = $A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$, donde X = Lectura del Dial

$A_0 = 1.22000E+00$
 $A_1 = 4.61050E-01$

$A_2 = 4.62959E-04$
 $A_3 = -5.88821E-07$

Desvio estandar del ajuste = 0.26021 kgf

Lecturas	Carga en kgf									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
10	5.88	6.35	6.82	7.29	7.76	8.24	8.71	9.19	9.67	10.14
20	10.62	11.10	11.58	12.06	12.54	13.03	13.51	13.99	14.48	14.97
30	15.45	15.94	16.43	16.92	17.41	17.90	18.39	18.88	19.38	19.87
40	20.37	20.86	21.36	21.85	22.35	22.85	23.35	23.85	24.35	24.85
50	25.36	25.86	26.36	26.87	27.37	27.88	28.39	28.89	29.40	29.91
60	30.42	30.93	31.44	31.96	32.47	32.98	33.50	34.01	34.53	35.04
70	35.56	36.08	36.60	37.11	37.63	38.15	38.68	39.20	39.72	40.24
80	40.77	41.29	41.81	42.34	42.87	43.39	43.92	44.45	44.98	45.51
90	46.04	46.57	47.10	47.63	48.16	48.69	49.23	49.76	50.29	50.83
100	51.37	51.90	52.44	52.98	53.51	54.05	54.59	55.13	55.67	56.21
110	56.75	57.30	57.84	58.38	58.92	59.47	60.01	60.56	61.10	61.65
120	62.20	62.74	63.29	63.84	64.39	64.93	65.48	66.03	66.58	67.14
130	67.69	68.24	68.79	69.34	69.90	70.45	71.00	71.56	72.11	72.67
140	73.23	73.78	74.34	74.90	75.45	76.01	76.57	77.13	77.69	78.25
150	78.81	79.37	79.93	80.49	81.05	81.61	82.17	82.74	83.30	83.86
160	84.43	84.99	85.56	86.12	86.69	87.25	87.82	88.38	88.95	89.52
170	90.09	90.65	91.22	91.79	92.36	92.93	93.50	94.06	94.63	95.20
180	95.77	96.35	96.92	97.49	98.06	98.63	99.20	99.78	100.35	100.92
190	101.49	102.07	102.64	103.21	103.79	104.36	104.94	105.51	106.09	106.66
200	107.24	107.81	108.39	108.97	109.54	110.12	110.70	111.27	111.85	112.43
210	113.00	113.58	114.16	114.74	115.32	115.89	116.47	117.05	117.63	118.21
220	118.79	119.37	119.95	120.53	121.11	121.69	122.27	122.85	123.43	124.01
230	124.59	125.17	125.75	126.33	126.91	127.49	128.07	128.65	129.24	129.82
240	130.40	130.98	131.56	132.14	132.73	133.31	133.89	134.47	135.05	135.64
250	136.22	136.80	137.38	137.96	138.55	139.13	139.71	140.29	140.88	141.46
260	142.04	142.62	143.20	143.79	144.37	144.95	145.53	146.12	146.70	147.28
270	147.86	148.45	149.03	149.61	150.19	150.77	151.36	151.94	152.52	153.10
280	153.68	154.27	154.85	155.43	156.01	156.59	157.17	157.76	158.34	158.92
290	159.50	160.08	160.66	161.24	161.82	162.40	162.98	163.56	164.14	164.72



☎ Teléfono: (01) 622 - 5814
☎ Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

✉ Correo: laboratorioyglaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

📍 Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



G&L

LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



NÚMERO 113-2021 GLF

Pág. 5 de 5

TABLA DE CALIBRACIÓN

300	165.30	165.88	166.46	167.04	167.62	168.20	168.78	169.36	169.94	170.52
310	171.09	171.67	172.25	172.83	173.41	173.98	174.56	175.14	175.72	176.29
320	176.87	177.44	178.02	178.60	179.17	179.75	180.32	180.90	181.47	182.05
330	182.62	183.20	183.77	184.34	184.92	185.49	186.06	186.64	187.21	187.78
340	188.35	188.92	189.49	190.07	190.64	191.21	191.78	192.35	192.92	193.49
350	194.05	194.62	195.19	195.76	196.33	196.89	197.46	198.03	198.59	199.16
360	199.73	200.29	200.86	201.42	201.98	202.55	203.11	203.67	204.24	204.80
370	205.36	205.92	206.48	207.05	207.61	208.17	208.73	209.29	209.84	210.40
380	210.96	211.52	212.08	212.63	213.19	213.74	214.30	214.85	215.41	215.96
390	216.52	217.07	217.62	218.18	218.73	219.28	219.83	220.38	220.93	221.48
400	222.03									

FIRMA AUTORIZADA

SUPERVISOR

LABORATORIO

METROLOGÍA

Téc. Guineo A. Huanan Poquioma
Responsable Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratoriogylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN Nº 114-2021 GLF

Página 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29

1. SOLICITANTE : GEOMET S.A.C

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS – SICUANI

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : ESCLERÓMETRO

MARCA : NO PRESENTA

MODELO : NO PRESENTA

NÚMERO DE SERIE : 024

ALCANCE MÁXIMO : 10 a 100 Div. (70 N/mm²)

DIV. MÍNIMA : 2 Div.

INDICACIÓN : ANALÓGICA

PROCEDENCIA : NO PRESENTA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ANALÓGICA

UBICACIÓN : LAB. FUERZA DE G&L LABORATORIO S.A.C

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-28

Misión:

Prestar servicio con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Tomado con referencia el método de Comparación Directa entre Yunque de Calibración FORNEY y el Esclerómetro

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. FUERZA DE G&L LABORATORIO S.A.C
AV. MIRAFLORES MZ. E LT. 60 URB. SANTA ELISA II ETAPA LOS OLIVOS – LIMA

Gilmer Antonio Huamán Quiroma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 – 5814
Celular:
992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo:
laboratoriogyllaboratorio@gmail.com
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	23.2 °C	23.2 °C
Humedad Relativa	66 %	66 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Juego de Pesas 1 mg - 2 kg	LM - C - 076 - 2020	DM-INACAL
Pie de rey 0 mm a 150 mm	L - 0815 - 2020	METROIL
Cinta Métrica 0 m a 5 m	L - 0814 - 2020	METROIL

7. OBSERVACIONES

Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".
El resultado de cada una de las mediciones en el presente documento es de un promedio de dos valores de un mismo punto. Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe usarse como certificado de conformidad de productos.
G&L LABORATORIO SAC no se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.
El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.
El presente documento carece de valor sin firma y sello.

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

NÚMERO DE MEDICIONES	LECTURA INDICADA (Q)
1	78
2	74
3	76
4	80
5	76
6	74
7	76
8	74
9	76
10	74
Promedio =	75.8
Desviación Estandar =	1.99

9 RESULTADOS DE MEDICIÓN (RESORTE DE PRESIÓN)

Longitud del Resorte	155.97 mm
Diámetro Exterior	36.64 mm
Diámetro Interior	32.59 mm
Diámetro del Alambre	1.98 mm
N° Espirales	15
Luz	8.7 mm

ITEM No	MEDICIÓN INICIAL (mm)	MEDICIÓN FINAL (mm)	MASA (+g)	DIFERENCIA (mm)	K (N/m)
1	155.99	178.49	2000	22.5	87.1
2	155.99	174.99	1000	19.0	51.6
3	155.99	173.19	500	17.2	28.5
4	155.99	172.19	200	16.2	12.1

K: Constante Elástica del resorte calculado

* El instrumento se encuentra en buen estado de funcionamiento.





LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN 115 - 2021 GLML

Fecha : 2021-04-29

Solicitante: GEOMET S.A.C
Dirección: MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI

Instrumento / Tipo: MÁQUINA DE LOS ÁNGELES
Marca: NO PRESENTA
Modelo / Serie: NO PRESENTA / 023
Fecha de Calibración: 2021-04-16
Norma Utilizada Como Referencia: ASTM C 131 - 1

Instrumentos Utilizados: Pie de Rey Digital Certificado: N° L - 0815 - 2020
Balanza Ohaus Certificado: N° 0116 - 2021 GLM
Cronómetro Certificado: N° 1025-4813435

Método de Calibración: Comparación Directa

Esferas Maquina de los Angeles				
Valor Nominal	Peso (g)	Diametro 1	Diametro 2	Promedio L
V	390 g - 445 g ± 1 g	(mm)	(mm)	(mm)
1	418.50	46.75	46.45	46.60
2	418.40	46.40	46.68	46.54
3	418.40	46.78	46.70	46.74
4	418.50	46.73	46.74	46.74
5	418.40	46.76	46.78	46.77
6	418.40	46.72	46.74	46.73
7	418.60	46.76	46.76	46.76
8	418.50	46.76	46.62	46.69
9	418.40	46.62	46.76	46.69
10	418.50	46.67	46.72	46.70
11	418.60	46.63	46.74	46.69
12	418.50	46.76	46.74	46.75
Masa Total	5021.70	5000 ± 25 g		

Numero de vueltas	
Nº de vueltas programado en el indicador del equipo	Nº de vueltas contadas
5	5
10	10
50	50
100	100
150	150
300	300
400	400
500	500
550	550

Numero de vueltas	
Tiempo (min)	Nº de vueltas contadas
1	32
6	195
12	390

Gilmer Antón Huamani Boquima
Responsable del Laboratorio de Metrología

(*) Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas, y no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado del instrumento.

Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratoriogy@laboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 116-2021 GLM

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29

1. SOLICITANTE : GEOMET S.A.C

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : AND

MODELO : FX-3000i

NÚMERO DE SERIE : 15613521

ALCANCE DE INDICACIÓN : 3200 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.01 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEDENCIA : KOREA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2021-04-16

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento para la Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase I y II; PC - 011 del SNM-INDECOPI, EDICIÓN 4° - ABRIL, 2010.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOMET S.A.C. MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

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

G & L LABORATORIO 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.



Gilmer Antonio Huamán Poquioma
Responsable del Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratoriogylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima



5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura	17.8 °C	17.8 °C
Humedad Relativa	40 %	40 %

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de DM - INACAL.	Pesas (exactitud E2)	LM - C - 076 - 2020

7. OBSERVACIONES

Para 3200 g, la balanza indicó 3196 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metroológica Peruana 004 - 2010. Instrumentos de Pesaje de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

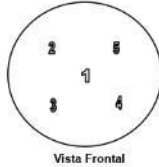
INSPECCIÓN VISUAL			
AJUSTE DE CERO	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	CURSOS	NO TIENE
PLATAFORMA	TIENE	NIVELACIÓN	TIENE
SISTEMA DE TRABA	NO TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	17.8	17.8

Medición Nº	Carga L1= 1,500.00 g			Carga L2= 3,000.00 g		
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)
1	1,500.00	60	-55	3,000.00	40	-35
2	1,500.00	50	-45	3,000.00	50	-45
3	1,500.00	60	-55	3,000.00	50	-45
4	1,500.00	50	-45	3,000.00	60	-55
5	1,500.00	60	-55	3,000.00	60	-55
6	1,500.00	50	-45	3,000.00	50	-45
7	1,500.00	50	-45	3,000.00	40	-35
8	1,500.00	50	-45	3,000.00	40	-35
9	1,500.00	40	-35	3,000.00	50	-45
10	1,500.00	50	-45	3,000.00	50	-45
Sistema de Traba Máxima			20			
Error máximo permitido ±			200 mg	± 300 mg		





Vista Frontal

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

	Inicial	Final
Temp. (°C)	17.8	17.8

Posición de la Carga	Determinación de E ₀				Determinación del Error corregido					
	Carga Mínima (g)	l(g)	Δ L (mg)	Eo(mg)	Carga L (g)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1	1.00	1.00	40	-35	1,000.00	999.99	40	-45	-10	
2		1.00	50	-45		1,000.00	50	-45	0	
3		1.00	50	-45		1,000.02	40	-15	30	
4		1.00	50	-45		999.99	40	-45	0	
5		1.00	40	-35		999.93	40	-105	-70	
Error máximo permitido							± 200 mg			

(*) valor entre 0 y 10 e

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temp. (°C)	17.8	17.8

Carga L(g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				emp(**)
	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	Ec (mg)	l(g)	Δ L (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
1.00	1.00	50	-45						100
2.00	2.00	40	-35	10	2.00	40	-35	10	100
100.00	100.00	40	-35	10	100.00	40	-35	10	100
200.00	200.00	50	-45	0	200.00	50	-45	0	100
500.00	500.00	50	-45	0	500.00	50	-45	0	100
1,000.00	999.99	40	-45	0	999.99	40	-45	0	200
1,500.00	1,500.00	50	-45	0	1,500.00	50	-45	0	200
2,000.00	2,000.00	40	-35	10	2,000.00	40	-35	10	200
2,500.00	2,500.00	50	-45	0	2,500.00	50	-45	0	300
2,700.00	2,700.00	50	-45	0	2,700.00	50	-45	0	300
3,200.00	3,200.00	40	-35	10	3,200.00	40	-35	10	300

(**) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R - 161E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{7,111E-08 \text{ g}^2 + 302E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza ΔL: Carga Incrementada E: Error observado E₀: Error en cero E_c: Error corregido

Número de tipo Científico E-xx = 10^{-xx} (Ejemplo: E-05 = 10⁻⁵)





LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA
Calibration Certificate – Laboratory of Force

OBJETO DE PRUEBA:

Instrument
Rangos
Measurement range
FABRICANTE
Manufacturer
Modelo
Model
Serie
Identification number
Ubicación de la máquina
Location of the machine
Norma de referencia
Norm of used reference
Intervalo calibrado
Calibrated interval
Solicitante
Customer
Dirección
Address
Ciudad
City

PATRON(ES) UTILIZADO(S)

Measurement standard
Tipo / Modelo
Type / Model
Rangos
Measurement range
Fabricante
Manufacturer
No. serie
Identification number
Certificado de calibración
Calibration certification
Incertidumbre de medida
Uncertainty of measurement
Método de calibración
Method of calibration
Unidades de medida
Units of measurement
FECHA DE CALIBRACIÓN
Date of calibration
FECHA DE EXPEDICIÓN
Date of issue

MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

5 000 kgf
TAMIEQUIPOS LTDA.
TCP038
540
LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE GEOMET S.A.C
NTC – ISO 7500 – 1 (2007 – 07 – 25)
Del 10% al 100% del Rango
GEOMET S.A.C
MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO -
CANCHIS – SICUANI
CUSCO

Pág. 1 de 3

T71P / DEF – A
5000 kgf
OHAUS / KELI
B504530209 / AGB8505
N° CC – 2046 – 2020
0.062 %
Comparación Directa
Sistema Internacional de Unidades (SI)
2021 – 04 – 16
2021 – 04 – 29

NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS

Number of pages of the certificate and documents attached

3

FIRMAS AUTORIZADAS

Authorized Signatories

Téc. **Cilmer A. Huamani Pochioma**
Responsable Laboratorio de Metrología



Teléfono: (01) 622 – 5814
Celular: 992 – 302 – 883 / 962 – 227 – 858

Correo: laboratoriogylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de **C&L LABORATORIO S.A.C**



G&L
LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **117-2021 GLF**

Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE
Tipo de Instrumento: MÁQUINA MANUAL PARA ENSAYOS CBR CON INDICADOR DIGITAL

DATOS DE LA CALIBRACIÓN

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.02 kgf

Indicación de la Máquina		Series de medición: Indicación del Patrón				
		1 (ASC)	2 (ASC)	2 (DESC)	3 (ASC)	4 (ASC)
%	kgf	kgf	kgf	No Aplica	kgf	No Aplica
10	500.0	499.4	502.6		501.7	
20	1000.0	998.7	1008.8		1006.5	
30	1500.0	1564.2	1516.9		1509.4	
40	2000.0	2007.1	2030.0		2022.4	
50	2500.0	2521.8	2517.6	No Aplica	2508.0	No Aplica
60	3000.0	3038.9	3067.8		3055.4	
70	3500.0	3512.9	3516.2		3513.2	
80	4000.0	4086.1	4019.5		4033.4	
90	4500.0	4516.7	4552.0		4528.3	
100	5000.0	5041.2	5036.4		5018.7	
Indicación después de Carga:		0.0	0.0		0.0	No Aplica

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

Indicación de la Máquina		Errores Relativos Calculados				Resolución Relativa a (%)	Incertidumbre Relativa U± (%) k=2
		Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Accesorios Acces. (%)		
10	500.0	-0.25	0.64			0.004	0.393
20	1000.0	-0.46	1.01			0.002	0.616
30	1500.0	-1.97	3.58			0.001	2.244
40	2000.0	-0.98	1.13			0.001	0.674
50	2500.0	-0.63	0.55	No Aplica	No Aplica	0.001	0.339
60	3000.0	-1.77	0.95			0.001	0.557
70	3500.0	-0.40	0.09			0.001	0.115
80	4000.0	-1.15	1.65			0.001	1.007
90	4500.0	-0.71	0.78			0.000	0.469
100	5000.0	-0.64	0.45			0.000	0.289
Error Relativo de Cero fo (%)		0.00	0.00	0.00	0.00	No Aplica	

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 16.8 °C
Temperatura Máxima: 16.8 °C

Humedad Mínima: 41.0 %Hr
Humedad Máxima: 41.0 %Hr



Teléfono: (01) 622 - 5814
Celular: 992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de C&L LABORATORIO S.A.C.



G&L

LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO **117-2021 GLF**

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

Errores relativos absolutos máximos hallados					
Exactitud q(%)	Repetibilidad b(%)	Reversibilidad v(%)	Accesorios acces(%)	Cero fe(%)	Resolución a(%) en el 20%
1,97	3,58	No Aplica	No Aplica	0,00	0,002

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica: **CLASE NO CLASIFICA Desde el 20%**

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

Procedimiento de calibración se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEDI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo Uniaxiales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión. Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" – Julio 2006.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga tipo "S", con N° de Serie: B504530209 / AGB8505, con incertidumbre del orden de 0,062 % con CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC – 2046 – 2020.

OBSERVACIONES.

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez.
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6,4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C; con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de mediciones.
8. Se adjunta con el certificado la estampilla de calibración No. 117-2021 GLF

FIRMAS AUTORIZADAS

Téc. Gilma A. Huamán Poquioma
Responsable Laboratorio de Metrología



Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de **G&L LABORATORIO S.A.C**



CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 118-2021 GLW

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2021-04-29

1. SOLICITANTE : GEOMET S.A.C

DIRECCIÓN : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA CUSCO - CANCHIS - SICUANI

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CAZUELA CASAGRANDE MANUAL

MARCA : NO PRESENTA PROCEDENCIA : NO PRESENTA
MODELO : NO PRESENTA IDENTIFICACIÓN : 25
NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA TIPO : ANÁLOGA
ALCANCE DE : 1 EN 1 VUELTAS UBICACIÓN : LABORATORIO
DIV. DE ESCALA : 1 VUELTAS
FECHA DE INSPECCIÓN : 2021-04-28

3. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN

Procedimiento de calibración Comparación directa con patrones calibrados.

4. LUGAR DE INSPECCIÓN

La verificación se realizó en el LAB. DE MASA Y LONGITUD DE G&L LABORATORIO S.A.C.
AV. MIRAFLORES MZ. E LT. 60 URB. SANTA ELISA II ETAPA LOS OLIVOS - LIMA

5. CONDICIONES AMBIENTALES

	Inicial	Final
Temperatura °C	23.2	23.2
Humedad Relativa %HR	66	66

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de inspección documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

7. OBSERVACIONES

(*) Serie indicado en una etiqueta adherida al equipo.
El equipo cumple con la norma INV E125-07 / ASTM D 4318 / NTC 4630

8. RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS	VALOR	UNIDAD
Peso de la copa y el soporte	205.70	g
Espesor de la copa	1.98	mm
Profundidad de la copa	28.06	mm
Altura de la base	48.63	mm
Ancho de la base	125.92	mm
Longitud de la base	150.23	mm

Téc. *Gimber Antonio Huaman Poquioma*
Responsable del Laboratorio de Metrología.

G & L LABORATORIO S.A.C

TRAZABILIDAD: G&L LABORATORIO S.A.C. asegura y mantiene la trazabilidad de los patrones empleados en esta inspección.

(*) Este certificado de inspección expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas y se refiere al momento y condiciones en que se realizaron.

Teléfono:
(01) 622 - 5814
Celular:
992 - 302 - 883 / 962 - 227 - 858

Correo:
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

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: 09/04/2021
3"BS8F783614

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
2"BS8F788074

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
1.5"BS8F762787

MANUFACTURED IN THEM THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
1"BS8F809359

MANUFACTURED IN THEM THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
3/4" B58F818371

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
1/2" B58F800021

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
3/8" B58F809470

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
1/4" B58F778623

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
4BS8F826158

MANUFACTURED IN THEM THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
8BS8F826258

MANUFACTURED IN THEM THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
10BS8F826725

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
12BS8F826599

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
16BS8F827583

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
20BS8F823536

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021

30B58F829583

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
40BS8F823518

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
50BS8F822245

MANUFACTURED IN THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
80BS8F770555

MANUFACTURED IN THEM THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
100BS8F822698

MANUFACTURED IN THEM THE U.S.A BY ADVANTECH 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: 09/04/2021
200B58F809337

MANUFACTURED IN THE U.S.A. BY ADVANTECH MANUFACTURING

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 555-2021

Página: 1 de 2

1. **SOLICITANTE:** INGECOM EIRL.
- Dirección: Ciudad Majes Modulo C Sector 2 Mzs. F2 Lote 22 Majes - CAYLLOMA - AREQUIPA
2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** MAQUINA PARA ENSAYO DE CONCRETO
- Marca: A&A INSTRUMENTS
- Modelo: STYE-2000
- N° de serie: NO INDICA
- Procedencia: CHINA
- Capacidad: 2000 kN
- Resolución: 0.01 kN (0 kN a 999 kN)
0.1 kN (1000 kN a 2000 kN)
- Identificación: PC-IGC-001
- Precisión: ±1%
3. **FECHA DE CALIBRACIÓN:** 2021-04-29

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales de DM-INACAL o internacionales, los que realizan las unidades de acuerdo con el sistema internacional de Unidades (SI).

Los resultados del presente documento son válidos solo para el equipo calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está obligado recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados, según el uso, mantenimiento y conservación del instrumento.

La empresa no se responsabiliza por el uso inadecuado del instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados declarados en este documento.

N° 008800

4. **LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Instalaciones de la empresa.

5. **MÉTODO DE CALIBRACIÓN:**
La calibración se efectuó por comparación directa usando patrones calibrados y tomando como referencia las especificaciones de la Norma UNE-EN ISO 7500-1 "Tension/compression testing machines - Verification and calibration of the force-measuring system".

6. **TRAZABILIDAD:**
Los resultados declarados en este documento tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la Dirección de Metrología

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de la DM-INACAL	Juego de Pesas	LM-019-2021
	Medidor / simulador de Señales	LE-102-2021
	Manómetro Digital de 700 bar	LFP-C-024-2021
	TermoHigrometro	LH-049-2020

7. **RESULTADOS**
- ✓ Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página siguiente del presente documento.
 - ✓ Se utilizó un módulo de pesaje con una celda de carga tipo botella de 150 toneladas (1500 kN).
 - ✓ La incertidumbre de medición ha sido determinada según la GUÍA PARA LA EXPRESIÓN DE LA INCERTIDUMBRE; con un factor de cobertura K=2, para un nivel de confianza del 95%.
 - ✓ Este Certificado de Calibración cumple con los requisitos técnicos de la Norma Técnica Peruana NTP ISO/IEC 17025 "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de Ensayo y Calibración"
 - ✓ Con fines de identificación se ha colocado un sticker de color verde en señal de calibrado.



[Signature]
 TI. CARLOS BALDARRAGO BOMORQUEZ
 GERENTE TÉCNICO
 SERVITECC E.I.R.L.

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

Urb. Villa Independiente E-9
 Alto Selva Alegre - AREQUIPA

Telf: 054-406987
 Movistar: 959665818 - RPM: *543358
 RPC: 959172866

servitecc1@yahoo.com - metrologia@servitecc.com
<http://www.servitecc.com/>

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 555-2021

Pagina: 2 de 2

Condiciones ambientales de calibración

Temperatura ambiente °C	Humedad Relativa %hr
25.5	30 %

Los resultados de las pruebas realizadas se indican en el cuadro siguiente:

Indicación del Equipo Patrón		Indicación de la Prensa kN	Error de Indicación kN	Error (%)	Incertidumbre kN	EMP kN
Kgf	kN					
11198,7	109,75	109,00	-0,75	-0,69%	0,52	1,1
32761,3	311,16	308,57	-2,59	-0,84%	1,00	3,1
54088,0	520,16	517,71	-2,45	-0,47%	1,32	5,2
75125,3	716,42	713,56	-2,87	-0,40%	1,15	7,1
106597,7	1.019,90	1013,00	-6,90	-0,68%	2,66	10,1
133100,3	1.259,82	1250,23	-9,59	-0,77%	3,72	12,5

La lectura del patrón como del instrumento bajo calibración se iniciaron de 0 kN.
La indicación de la prensa se refiere al promedio de una serie de mediciones.



N° 008690

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

Urb. Villa Independiente E-9
Alto Selva Alegre - AREQUIPATelf: 054-406987
Movistar: 959665818 - RPM: *543358
RPC:959172866servitecc1@yahoo.com - metrologia@servitecc.com
<http://www.servitecc.com/>

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 556-2021

Página: 1 de 3

1. **SOLICITANTE** INGEOCOM E.I.R.L.
Dirección Ciudad Majes Modulo C Sector 2 Mzs. F2 Lote 22
Majes - CAYLLOMA - AREQUIPA
2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** HORNO ELECTRICO (ESTUFA)
Marca MEMMERT
Modelo NO INDICA
N° de Serie NO INDICA
Procedencia USA
Rango de Trabajo 20 °C a 200 °C
División de Escala 1 °C
Temperatura de Trabajo 110 °C
Código de Identificación HE-IGC-001
3. **FECHA DE CALIBRACIÓN** 2021-04-29

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales de la DM-INACAL o Internacionales, los que realizan las unidades de acuerdo con el sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del presente documento son válidos solo para el equipo calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está obligado recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados, según el uso, mantenimiento y conservación del instrumento.

La empresa no se responsabiliza por el uso inadecuado del instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados declarados en este documento.

N° 008691

4. **LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Instalaciones de la empresa
5. **MÉTODO CALIBRACIÓN:**
➤ PC-018; Procedimiento para la calibración o Caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático
6. **TRAZABILIDAD:**
Los resultados declarados en este documento tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la Dirección de Metrología

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de la DM-INACAL	Termómetro Digital con 12 Sensores tipo k	LT-095-2021
	termohigrometro	LH-049-2020

7. **CONCLUSION:**
- ✓ Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página siguiente del presente documento.
 - ✓ El equipo descrito en el punto 2, presenta un pirómetro Digital para la determinación de la temperatura de trabajo.
 - ✓ Las mediciones se realizaron después de 2 horas de haber obtenido la estabilización de la temperatura de trabajo del equipo y durante 60 minutos.
 - ✓ La incertidumbre de medición ha sido determinada con un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza del 95%, según la "GUÍA PARA LA EXPRESIÓN DE LA INCERTIDUMBRE".
 - ✓ Este Certificado de Calibración cumple con los requisitos técnicos de la Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 17025 "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de Ensayo y Calibración.
 - ✓ Con fines de identificación se ha colocado un stiker de color verde en señal de calibrado.

SELLO



Carlos Baldarrago Bohorquez
TI. CARLOS BALDARRAGO BOHORQUEZ
GERENTE TÉCNICO
SERVITECC E.I.R.L.

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

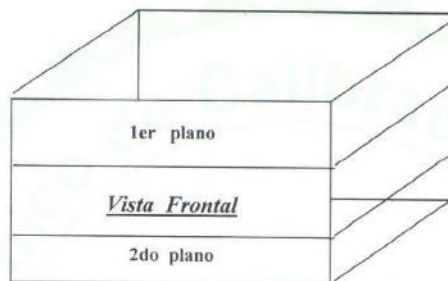
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 556-2021

Página: 2 de 3

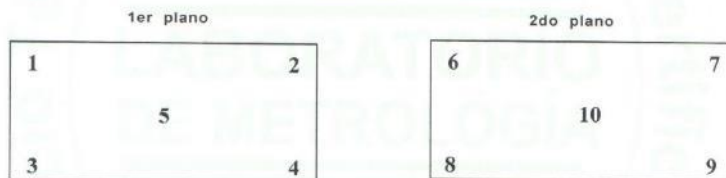
Condiciones ambientales de calibración

Temperatura ambiente °C	Humedad Relativa %HR
25.4°	30%

Vistas y dimensiones del volumen interior del equipo Calibrado:



La distribución de los termopares en los planos de medición.



Los puntos de medición correspondientes a los números 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9 se ubican a 5 cm de las paredes internas, del fondo y del frente del equipo y los puntos 5, 10 se encuentran en el punto medio del plano respectivo.

Temperatura Verificada °C	Temperatura media del ensayo °C	Máxima Incertidumbre expandida °C	Temperatura del termómetro del equipo °C
110	112.54	1.4	110.4



N° 008693

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 556-2021

CALIBRACION DE TEMPERATURA A: 110 °C

Página 4 de 4

Tiempo (min)	T° de Ind. del Equipo	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T° promedio °C	Tmax-Tmin (°C)
		Plano Superior			Plano Medio				Plano Inferior				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00:00	111	111,50	112,60	112,00	113,00	112,65	111,90	113,90	112,80	114,00	113,53	112,79	2,5
00:02	110	111,50	112,60	111,80	113,00	112,60	111,80	113,90	112,80	113,90	113,48	112,74	2,4
00:04	110	111,50	112,60	112,00	113,00	112,65	111,70	114,00	112,70	113,80	113,43	112,74	2,5
00:06	111	111,30	112,50	112,20	112,90	112,60	111,70	113,90	112,80	113,90	113,45	112,73	2,6
00:08	111	111,30	112,40	112,10	113,00	112,58	111,70	113,90	112,70	113,70	113,38	112,68	2,6
00:10	112	111,40	112,50	111,80	112,90	112,53	111,60	113,90	112,70	113,70	113,35	112,64	2,5
00:12	111	111,30	112,40	111,70	112,90	112,45	111,60	113,80	112,80	113,70	113,35	112,60	2,5
00:14	111	111,40	112,40	112,40	112,80	112,63	111,60	113,80	112,60	113,70	113,30	112,66	2,4
00:16	110	111,40	112,40	112,70	113,00	112,75	111,50	113,90	112,60	113,60	113,28	112,71	2,5
00:18	110	111,20	112,40	112,60	112,90	112,65	111,50	113,80	112,70	113,50	113,25	112,65	2,6
00:20	111	111,20	112,40	112,40	112,90	112,60	111,50	113,70	112,50	113,50	113,18	112,59	2,5
00:22	111	111,20	112,30	112,20	112,90	112,53	111,50	113,70	112,70	113,50	113,23	112,58	2,5
00:24	110	111,10	112,30	112,90	112,90	112,68	111,60	113,60	112,50	113,40	113,15	112,61	2,5
00:26	110	111,20	112,30	112,80	112,80	112,65	111,40	113,70	112,50	113,40	113,13	112,59	2,5
00:28	109	111,10	112,20	111,50	112,70	112,25	111,30	113,50	112,40	113,40	113,03	112,34	2,4
00:30	109	111,10	112,20	111,60	112,80	112,30	111,30	113,50	112,40	113,30	113,00	112,35	2,4
00:32	110	111,00	112,10	112,90	112,70	112,55	111,20	113,50	112,30	113,20	112,93	112,44	2,5
00:34	110	111,00	112,20	111,70	112,70	112,28	111,10	113,50	112,30	113,10	112,88	112,28	2,5
00:36	109	110,90	112,10	112,50	112,70	112,43	111,10	113,50	112,30	113,10	112,88	112,35	2,6
00:38	110	111,00	112,10	112,50	112,80	112,48	111,20	113,50	112,40	113,10	112,93	112,40	2,5
00:40	110	111,00	112,10	112,30	112,80	112,43	111,30	113,50	112,40	113,20	112,98	112,40	2,5
00:42	111	111,00	112,00	112,70	112,80	112,50	111,30	113,60	112,40	113,30	113,03	112,46	2,6
00:44	110	111,10	112,20	112,20	112,80	112,45	111,30	113,70	112,40	113,30	113,05	112,45	2,6
00:46	110	111,20	112,20	112,50	112,90	112,58	111,30	113,80	112,50	113,30	113,10	112,54	2,6
00:48	110	111,10	112,10	112,20	112,80	112,43	111,40	113,60	112,50	113,30	113,08	112,45	2,5
00:50	111	111,20	112,30	113,00	112,90	112,73	111,50	113,70	112,50	113,30	113,13	112,63	2,5
00:52	112	111,10	112,20	112,50	112,90	112,55	111,40	113,60	112,50	113,20	113,05	112,50	2,5
00:54	111	111,20	112,20	112,80	113,00	112,68	111,40	113,60	112,40	113,30	113,05	112,56	2,4
00:56	111	111,10	112,20	112,30	112,90	112,50	111,40	113,80	112,60	113,40	113,18	112,54	2,7
00:58	110	111,10	112,10	112,10	112,90	112,43	111,50	113,60	112,40	113,20	113,05	112,44	2,5
01:00	110	111,00	112,10	112,50	112,90	112,50	111,40	113,70	112,50	113,20	113,08	112,49	2,7
T, Prom,	110,4	111,18	112,28	112,30	112,87	112,53	111,45	113,70	112,54	113,44	113,16	112,54	
T, Max,		111,50	112,60	113,00	113,00	112,75	111,90	114,00	112,80	114,00	113,53		
T, Min,		110,90	112,00	111,50	112,70	112,25	111,10	113,50	112,30	113,10	112,88		
DTT		0,60	0,60	1,50	0,30	0,50	0,80	0,50	0,50	0,90	0,65		

N° 008694

Parametro	Valor	°C	Incertidumbre	°C
Maxima temperatura Medida	114,00		1,4	
Minima Temperatura Medida	110,90		1,4	
Desviación de la Temperatura en el Tiempo	1,50		0,9	
Desviación de la temperatura en el Espacio	2,52		1,0	
Estabilidad Medida	0,75		0,4	
Uniformidad Medida	0,30		0,2	



- 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

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 557-2021

Página: 1 de 2

1. SOLICITANTE	INGEOCOM EIRL.	<i>Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales de la DM-INACAL o Internacionales, los que realizan las unidades de acuerdo con el sistema Internacional de Unidades (SI).</i>
Dirección	Ciudad Majes Modulo C Sector 2 Mzs. F2 Lote 22 Majes - CAYLLOMA - AREQUIPA	
2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN	CASUELA CASAGRANDE CON CONTADOR DE GOLPE	<i>Los resultados del presente documento son válidos solo para el equipo calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.</i>
Marca	PERUTEST SAC	
Modelo	PT-CC	
N° de Serie	058	
Procedencia	PERU	
Tipo	ANALOGICO	
Accesorios	COPA DE BRONCE RANURADOR	<i>El usuario está obligado recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados, según el uso, mantenimiento y conservación del instrumento.</i>
Identificación	CC-IGC-001	
3. FECHA DE CALIBRACIÓN	2021-04-30	<i>La empresa no se responsabiliza por el uso inadecuado del instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados declarados en este documento.</i>

4. **LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Instalaciones de la empresa
5. **MÉTODO DE ENSAYO:**
✓ El equipo para densidades ha sido verificado en laboratorio según las especificaciones técnicas del fabricante y de la Norma ASTM D 4318 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils"

6. **TRAZABILIDAD:**
Los resultados declarados en este documento tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la Dirección de Metrología DM-INACAL

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de la DM-INACAL	Bloques Patron de Longitud Grado "0"	LLA-111-2021
	Regla Metalica	N° 259-2021 (SERVITECC EIRL)
	Termohigrometro	LH-024-2020

7. **RESULTADOS**
✓ Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página siguiente del presente documento
✓ El equipo cumple con las condiciones metrológicas y las especificaciones técnicas del fabricante, estando APTO para su uso.
✓ Este Certificado de Verificación cumple con los requisitos técnicos de la Norma Técnica Peruana NTP ISO/IEC 17020 "Evaluación de la conformidad"
✓ Con fines de identificación se ha colocado un stiker de color verde en señal de calibrado.



[Signature]
TI. CARLOS BALDARRAGO BOHORQUEZ
GERENTE TECNICO
SERVITECC E.I.R.L.

N° 008699

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

CERTIFICADO DE VERIFICACION N° 557-2021

Condiciones ambientales de calibración

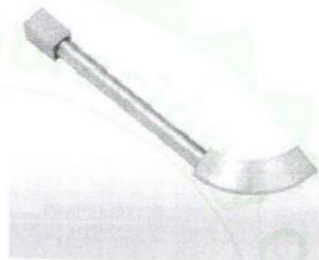
Página: 2 de 2

Temperatura ambiente °C	Humedad Relativa %HR
21.3°	32%

Vistas y dimensiones del equipo (imagen referencial)



RANURADOR



CONJUNTO DE LA CAZUELA CASAGRANDE			
Dimensiones	Diametro de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa
Recomendado (mm)	95.0	2.0	27.0
Tolerancia \pm (mm)	2.0	0.1	1.0
Medidas del Equipo (mm)	94.57	2.18	28.20

RANURADOR			
Extremo Curvado			
Dimensiones	Espesor	Borde cortante	Ancho
Recomendado (mm)	10	2	13.5
Tolerancia \pm (mm)	0.1	0.1	0.1
Medidas del Equipo (mm)	10.08	2.12	13.48

Nota: El equipo se encuentra dentro de las especificaciones técnicas del fabricante, así como de las normas técnicas de ensayo, por lo tanto está APTO para su uso



Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

Urb. Villa Independiente E-9
Alto Selva Alegre - AREQUIPA

Tel: 054-406987
Movistar: 959665818 - RPM: *543358
RPC:959172866

servitecc1@yahoo.com - metrologia@servitecc.com
<http://www.servitecc.com/>

N° 008700

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 558-2021

Página: 1 de 2

1. **SOLICITANTE** INGEOCOM EIRL.
- Dirección Ciudad Majes Modulo C Sector 2 Mzs. F2 Lote 22
Majes - CAYLLOMA - AREQUIPA
2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** OLLA WASHINGTON
(PRESS -AIR METER)
- Indicación ANALOGICA
- Tipo TIPO B
- Marca FORNEY
- Modelo LA-0316
- N° de Serie NO INDICA
- Procedencia USA
- Alcance 0 a 15 psi (0 a 100%)
- Identificación OW-IGC-001
3. **FECHA DE CALIBRACIÓN** 2021-04-30
4. **LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Instalaciones de la empresa
5. **MÉTODO DE ENSAYO:**
La calibración se efectuó por comparación directa usando patrones calibrados y tomando como referencia las especificaciones de la Norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el procedimiento INACAL - PC-004 "Procedimiento de calibración de Manómetros, Vacuómetros y Manovacuumetros".
6. **TRAZABILIDAD:**
Los resultados declarados en este documento tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la Dirección de Metrología DM-INACAL

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de la DM-INACAL	Manómetro Digital	LFP-089-2020
	Regla Metalica	N° 259-2021 (SERVITECC EIRL)
	Termohigrometro	LH-024-2020

7. **RESULTADOS**
- ✓ Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página siguiente del presente documento
 - ✓ El equipo cumple con las condiciones metrológicas y las especificaciones técnicas del fabricante, estando APTO para su uso.
 - ✓ Este Certificado de Calibración cumple con los requisitos técnicos de la Norma Técnica Peruana NTP ISO/IEC 17025 "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de Ensayo y Calibración"
 - ✓ Con fines de identificación se ha colocado un stiker de color verde en señal de calibrado.

BELLO



[Signature]
TI. CARLOS BALDARRAGO BOHORQUEZ
GERENTE TÉCNICO
SERVITECC E.I.R.L.

Prohíbese la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

Urb. Villa Independiente E-9
Alto Selva Alegre - AREQUIPA

Telf: 054-406987
Movistar: 959665818 - RPM: *543358
RPC:959172866

servitecc1@yahoo.com - metrologia@servitecc.com
<http://www.servitecc.com/>

N°: 008701

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 558-2021

Condiciones ambientales de calibración

Página: 2 de 2

Temperatura ambiente °C	Humedad Relativa %HR
21.3°	32%

Resultado de las mediciones:

Para el manómetro:

Indicación del Manómetro	Indicación del Manómetro Patrón		Error		
	Ascenso	Descenso	De Indicación		De Histéresis
			Ascenso	Descenso	
PSI	PSI	PSI	PSI	PSI	PSI
5.0	4.8	4.6	-0.2	-0.4	-0.2
10.0	9.9	9.7	-0.1	-0.3	-0.2
15.0	14.8	14.8	-0.2	-0.2	0.0

Para el Recipiente:

Recipiente de Medicion			
Diametro (mm)	Altura (mm)	Masa (g)	Volumen (cm3)
202.91	215.93	3506.6	6900.8



N° 008702

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 558-2021

Página: 1 de 2

1. **SOLICITANTE** INGECOM EIRL.
 Dirección Ciudad Majes Modulo C Sector 2 Mzs. F2 Lote 22
 Majes - CAYLLOMA - AREQUIPA

2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** OLLA WASHINGTON
 (PRESS -AIR METER)

Indicación ANALOGICA

Tipo TIPO B

Marca FORNEY

Modelo LA-0316

N° de Serie NO INDICA

Procedencia USA

Alcance 0 a 15 psi (0 a 100%)

Identificación OW-IGC-001

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones nacionales de la DM-INACAL o internacionales, los que realizan las unidades de acuerdo con el sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados del presente documento son válidos solo para el equipo calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

El usuario está obligado recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados, según el uso, mantenimiento y conservación del instrumento.

La empresa no se responsabiliza por el uso inadecuado del instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados declarados en este documento.

N° 008701

3. **FECHA DE CALIBRACIÓN** 2021-04-30

4. **LUGAR DE CALIBRACIÓN:** Instalaciones de la empresa

5. **MÉTODO DE ENSAYO:**

La calibración se efectuó por comparación directa usando patrones calibrados y tomando como referencia las especificaciones de la Norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el procedimiento INACAL - PC-004 "Procedimiento de calibración de Manómetros, Vacuómetros y Manovacuómetros".

6. **TRAZABILIDAD:**

Los resultados declarados en este documento tienen trazabilidad a los patrones Nacionales de la Dirección de Metrología DM-INACAL

Trazabilidad	Patrón Utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de Referencia de la DM-INACAL	Manómetro Digital	LFP-089-2020
	Regla Metalica	N° 259-2021 (SERVITECC EIRL)
	Termohigrometro	LH-024-2020

7. **RESULTADOS**

- ✓ Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página siguiente del presente documento
- ✓ El equipo cumple con las condiciones metrológicas y las especificaciones técnicas del fabricante, estando APTO para su uso.
- ✓ Este Certificado de Calibración cumple con los requisitos técnicos de la Norma Técnica Peruana NTP ISO/IEC 17025 "Requisitos generales para la competencia de laboratorios de Ensayo y Calibración"
- ✓ Con fines de identificación se ha colocado un sticker de color verde en señal de calibrado.

BELLO



[Signature]
 TI. CARLOS BALDARRAGO BOHORQUEZ
 GERENTE TÉCNICO
 SERVITECC E.I.R.L.

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 558-2021

Condiciones ambientales de calibración

Página: 2 de 2

Temperatura ambiente °C	Humedad Relativa %HR
21.3°	32%

Resultado de las mediciones:

Para el manómetro:

Indicación del Manómetro	Indicación del Manómetro Patrón		Error		
			De Indicación		De Histéresis
	Ascenso	Descenso	Ascenso	Descenso	
PSI	PSI	PSI	PSI	PSI	PSI
5.0	4.8	4.6	-0.2	-0.4	-0.2
10.0	9.9	9.7	-0.1	-0.3	-0.2
15.0	14.8	14.8	-0.2	-0.2	0.0

Para el Recipiente:

Recipiente de Medicion			
Diametro (mm)	Altura (mm)	Masa (g)	Volumen (cm3)
202.91	215.93	3506.6	6900.8



N° 008702

Prohibida la reproducción total o parcial de este Documento, sin la Autorización de la Empresa.

Urb. Villa Independiente E-9
Alto Selva Alegre - AREQUIPA

Telf. 054-406987
Movistar: 959665818 - RPM: *543358
RPC:959172866

servitecc1@yahoo.com - metrologia@servitecc.com
<http://www.servitecc.com/>



**CERTIFICADO DE CALIBRACION
CL-460-2021**

Solicitante : GEOMET S.A.C.
Dirección : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA - CUSCO - CANCHIS - SICUANI
Instrumento de Medición : CONO PARA DENSIDADES 61/2"
Marca : AG4 INGENIERIA & METROLOGIA
Modelo : AS-50
Serie : 269
Identificación : NO INDICA
Procedencia : PERÚ
Lugar de medición : Lab. Longitud de AG4 INGENIERIA & METROLOGIA
Fecha de medición : 2021-08-28
Fecha de Emisión : 2021-08-28

Método de medición Empleado

Tomando como referencia el manual de ensayo de materiales (EM 2000) Ensayo para determinar la densidad de los suelos en el campo por el metodo del cono de arenas MTC E 117 - 2000 Y LA NORMA ASTM D1556 "Standard Test Method for Density and unit weight of soil in place by teh sand - cone method.

Condiciones Ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura	19,8 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	64 %HR	65 %HR

Resultados de las Mediciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en las siguientes páginas del presente documento.

La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

Observaciones:

(*) Código asignado por AG4 INGENIERIA & METROLOGIA

PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patron de referencia	Pie de rey Patrón	L-0458-2021
Patron de referencia	Cinta Metrica Patrón	L-0459-2021



Luigi Aseñjo G.
 Luigi Aseñjo G.
 Jefe de Metrología

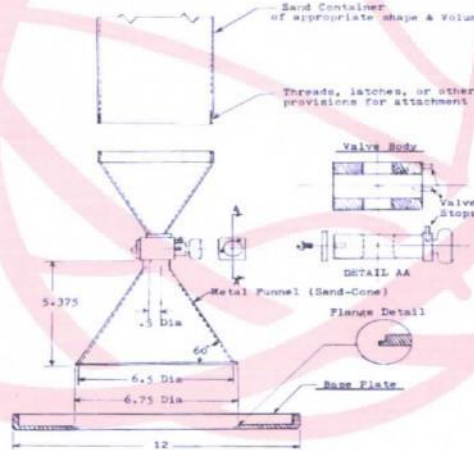
PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.



RESULTADO DE MEDIONES

Diametro Inferior promedio Medido (mm)	Incertidumbre (mm)	Desviación mínima y máximo permitido (mm)
164.74	0.03	165.10

Altura promedio Medido (mm)	Incertidumbre (mm)	Desviación mínima y máximo permitido (mm)
136.14	0.03	136.53



Metric Equivalente

17.5	700
5	12.5
5.375	136.5
6.5	165.5
6.75	171.5
12	304.8

NO SCALE



Luigi Asefjo G.
Jefe de Metrología

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

☎ 01 622 5224

☎ 997 045 343
961 739 849
955 851 191

✉ ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

🌐 www.ag4ingenieria.com



**CERTIFICADO DE CALIBRACION
CL-459-2021**

Solicitante : GEOMET S.A.C.
Dirección : MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA - CUSCO - CANCHIS - SICUANI
Instrumento de Medición : CONO PARA DENSIDADES 61/2"
Marca : AG4 INGENIERIA & METROLOGIA
Modelo : AS-50
Serie : 268
Identificación : NO INDICA
Procedencia : PERÚ
Lugar de medición : Lab. Longitud de AG4 INGENIERIA & METROLOGIA
Fecha de medición : 2021-08-28
Fecha de Emisión : 2021-08-28

Método de medición Empleado

Tomando como referencia el manual de ensayo de materiales (EM 2000) Ensayo para determinar la densidad de los suelos en el campo por el metodo del cono de arenas MTC E 117 - 2000 Y LA NORMA ASTM D1556 "Standard Test Method for Density and unit weight of soil in place by teh sand - cone method.

Condiciones Ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura	19,8 °C	20,1 °C
Humedad Relativa	64 %HR	65 %HR

Resultados de las Mediciones

Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en las siguientes páginas del presente documento.

La incertidumbre de la medición que se presenta esta basada en una incertidumbre estándar multiplicado por un factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.

Observaciones:

(*) Código asignado por AG4 INGENIERIA & METROLOGIA

PATRONES DE REFERENCIA:

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patron de referencia	Pie de rey Patrón	L-0458-2021
Patron de referencia	Cinta Metrica Patrón	L-0459-2021



Luigi Asejo G.
Jefe de Metrologia

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACION DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

☎ 01 622 5224

☎ 997 045 343

✉ ventasag4ingenieria@gmail.com

🌐 www.ag4ingenieria.com

☎ 961 739 849

✉ ventas@ag4im.com

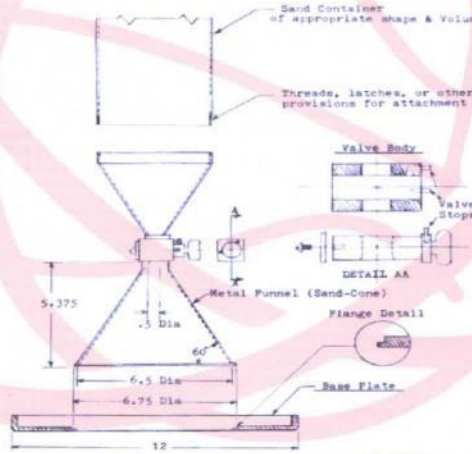
☎ 955 851 191



RESULTADO DE MEDIONES

Diametro Inferior promedio Medido (mm)	Incertidumbre (mm)	Desviación mínima y máximo permitido (mm)
164.77	0.03	165.10

Altura promedio Medido (mm)	Incertidumbre (mm)	Desviación mínima y máximo permitido (mm)
136.19	0.03	136.53



Metrico Equivalente

12	12.5
5.375	136.5
6.75	175.5
12	104.8



Luigi Aberjo G.
Luigi Aberjo G.
Jefe de Metrología

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

01 622 5224

997 045 343
961 739 849
955 851 191

ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

www.ag4ingenieria.com

LABORATORIO DE METROLOGÍA



AG4

INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACION CM-211-2021

Solicitante GEOMET S.A.C.

Dirección MZA. C LOTE. 9 URB. MINISTERIO DE AGRICULTURA -
CUSCO - CANCHIS - SICUANI

Equipo de Medición BALANZA NO AUTOMÁTICA

Marca OHAUS

Modelo R21PE30ZH

Serie 8356390375

Identificación NO INDICA

Procedencia CHINA

Capacidad Máxima 30000 g

División de escala (d) 1 g

División de verificación (e) 10 g

Tipo ELECTRONICA

Ubicación Lab. Masa de AG4 Ingeniería & Metrología S.R.L.

Fecha de Calibración 2021-08-28

Método de Calibración

Comparación Directa. Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento no Automático Clase III y Clase IIII. PC - 001 del SNM-INDECOPI, Tercera Edición enero 2010.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	20.9 °C	21.2 °C
Humedad Relativa	55 %	51 %

Sello



Fecha de emisión

2021-08-28

Jefe de Metrología

Luigi Asenjo G.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

Página 1 de 4

FM001-01

☎ 01 622 5224

☎ 997 045 343
961 739 849
955 851 191

✉ ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

🌐 www.ag4ingenieria.com



AG4
INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

**CERTIFICADO DE CALIBRACION
CM-211-2021**

Observaciones

Los Errores Máximos Permitidos (emp) mostrados en este documento corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III según NMP:003:2009 - 2da Edición

Los resultados del presente documento, son válidos únicamente para el objeto calibrado y se refieren al momento y a las condiciones en que fueron ejecutadas las mediciones, al solicitante le corresponde definir la frecuencia de calibración en función al uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.

Automático; el límite inferior (capacidad mínima) de medida para esta balanza no debe ser menor a 20 g

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 $k=2$. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Trazabilidad

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales e internacionales que materializan las unidades físicas de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrones de referencia de Nacional	Pesa de 20 Kg	0890-LM-2021
Patrones de referencia de Nacional	Pesa de 10 Kg	0889-LM-2021
Patrones de referencia de Nacional	Pesa de 5 Kg	0888-LM-2021
Patrones de referencia de Nacional	Juego de pesas	0891-LM-2021 // 0259-CLM-2021

INSPECCIÓN VISUAL

Ajuste de cero	TIENE	Escala	NO TIENE
Oscilación Libre	TIENE	Cursor	NO TIENE
Plataforma	TIENE	Nivelación	TIENE
Sistema de traba	TIENE		

Fecha de Calibración	2021-08-28
Identificación de la balanza	NO INDICA
Ubicación de la balanza	LAB. MASA DE AG4 INGENIERIA & METROLOGIA S.R.L. Av. Betancourt Mz C Lt. 31 - Los olivos de Pro - Los Olivos



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERIA Y METROLOGIA S.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA



AG4

INGENIERÍA & METROLOGÍA S.R.L.

CERTIFICADO DE CALIBRACION CM-211-2021

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



VISTA FRONTAL

Nº	Determinación del Eo				Determinación del Error corregido Ec					
	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	emp (g)
1	10	10	0.5	0.0	10,000	10,000	0.5	0.0	0.0	20
2		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0	
3		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0	
4		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0	
5		10	0.5	0.0		10,000	0.5	0.0	0.0	

- emp Error Máximo Permitido
- I Indicación del instrumento
- E Error encontrado
- Ec Error corregido
- Eo Error en cero
- ΔL Carga incrementada

Los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de Capacidad Máxima: 30000 g, División de verificación (e): 10 g y clase de exactitud III, según Norma Metroológica: Instrumento de Funcionamiento No Automático NMP:003:2009 - 2da Edición, es:

Intervalo		emp	
0 g	a	5000 g	10 g
5000 g	a	20000 g	20 g
20000 g	a	30000 g	30 g

LECTURA CORREGIDA E INCERTIDUMBRE DE LA BALANZA

$$\text{Lectura corregida} = R + 0.00000231565 \times R$$

$$\text{Incertidumbre Expandida} = 2 \times \sqrt{0.26750 \text{ g}^2 + 0.00000000063621 \times R^2}$$

R Lectura, cualquier indicación obtenida después de la calibración.



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DE AG4 INGENIERÍA Y METROLOGÍA S.R.L.

Página 4 de 4

FM001-01

☎ 01 622 5224

☎ 997 045 343
961 739 849
955 851 191

✉ ventasag4ingenieria@gmail.com
ventas@ag4im.com

🌐 www.ag4ingenieria.com

ANEXO 07:

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
dependiente					
Propiedades del concreto fresco y endurecido	El concreto fresco es una masa trabajable o moldeable en diferentes formas, después el concreto fragua y empieza a ganar resistencia y se endurece sus propiedades como el endurecimiento, resistencia y durabilidad son los atributos que ofrece el concreto endurecido	Se obtiene mediante pruebas de laboratorio utilizando equipos calibrados que cumplan las especificaciones de los ensayos, se exige también la adecuada manipulación de los equipos hacia cada ensayo que se realizara y siempre se sugiere la adecuada manipulación de los testigos, una mala manipulación de ello definiría unos resultados distorsionados.	Trabajabilidad	Slump	Razon
			Resistencia	Compresion simple	Razon
Independiente					
Aditivo Natural	Este aditivo proviene de las zonas altas en la localidad de san pedro, donde existe este aditivo que lo emplean como un remedio medicinal	se analizará sus propiedades físicas y químicas del aditivo natural, se implementará una dosificación a partir de una prueba de laboratorio	Diseño de Laboratorio	Contenido de Arcilla Natural	Razon
Presupuesto	Se analizará los costos del transporte del material	Análisis de Costos Unitarios del material (aditivo natural)	Costos unitarios	Soles	Razon
Absorción	Porcentaje de agua incluida después de la construcción	agua obtenida bajo el peso de la muestra entre sumergida por 24 horas después	Absorción	Ensayo de Absorción	Razon

Fuente: Elaboración propia.



Ing. Juan Pedro Luciano Cortez Vargas
INGENIERO CIVIL
Reg. C.P. N° 199843

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *La tesis: Concreto Modificado mediante el uso de Aditivo Natural denominado Brillo Medicinal en la Localidad de San Pedro, Cusco.*

N°	VARIABLES DIMENSIONES INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE: Propiedades del concreto fresco y endurecido	X		X		X		Procede
	DIMENSION 1: Trabajabilidad	X		X		X		Procede
	DIMENSION 2: Resistencia	X		X		X		Procede
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Aditivo Natural; Presupuesto; Absorción	X		X		X		Procede
	DIMENSION 1: Diseño de Laboratorio	X		X		X		Procede
	DIMENSION 2: Costes Unitarios	X		X		X		Procede
	DIMENSION 3: Absorción	X		X		X		Procede

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Procede y Aplicar
Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** **No aplicable**
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: German Mendoza Morales **DNI:** 40482027
Especialidad del validador: Ingeniero Civil - Mención de la Maestría en Gerencia de la Construcción
25 de Agosto del 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Mag. Ing. German Mendoza Morales
Firma del Experto Informante.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
dependiente					
Propiedades del concreto fresco y endurecido	El concreto fresco es una masa trabajable o moldeable en diferentes formas, después el concreto fragua y empieza a ganar resistencia y se endurece sus propiedades como el endurecimiento, resistencia y durabilidad son los atributos que ofrece el concreto endurecido	Se obtiene mediante pruebas de laboratorio utilizando equipos calibrados que cumplan las especificaciones de los ensayos, se exige también la adecuada manipulación de los equipos hacia cada ensayo que se realizara y siempre se sugiere la adecuada manipulación de los testigos, una mala manipulación de ello definiría unos resultados distorsionados.	Trabajabilidad	Slump	Razon
			Resistencia	Compresion simple	Razon
Independiente					
Aditivo Natural	Este aditivo proviene de las zonas altas en la localidad de san pedro, donde existe este aditivo que lo emplean como un remedio medicinal	se analizará sus propiedades físicas y químicas del aditivo natural, se implementará una dosificación a partir de una prueba de laboratorio	Diseño de Laboratorio	Contenido de Arcilla Natural	Razon
Presupuesto	Se analizará los costos del transporte del material	Análisis de Costos Unitarios del material (aditivo natural)	Costos unitarios	Soles	Razon
Absorción	Porcentaje de agua incluida después de la construcción	agua obtenida bajo el peso de la muestra entre sumergida por 24 horas después	Absorción	Ensayo de Absorción	Razon

Fuente: Elaboración propia.



 Gerardo Mendoza Morán
 CIP: 118074

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE *la tesis: Concreto Modificado mediante el uso de Aditivo Natural denominado Brilla Mediana en la localidad de San Pedro, Usco*

N°	VARIABLES DIMENSIONES INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE DEPENDIENTE:							
	<i>Propiedades del concreto fresco y endurecido</i>	/		/		/		PROCEDE
	DIMENSIÓN 1:							
	<i>Trabajabilidad</i>	/		/		/		PROCEDE
	DIMENSIÓN 2:							
	<i>Resistencia</i>	/		/		/		PROCEDE
	VARIABLE INDEPENDIENTE:							
	<i>Aditivo Natural; Presupuesto; Absorción</i>	/		/		/		PROCEDE
	DIMENSIÓN 1:							
	<i>Diseño de Laboratorio</i>	/		/		/		PROCEDE
	DIMENSIÓN 2:							
	<i>Costos Unitarios</i>	/		/		/		PROCEDE
	DIMENSIÓN 3:							
	<i>Absorción</i>	/		/		/		PROCEDE

Observaciones (precisar si hay suficiencia): PROCEDE RECOLECTAR DATOS
Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** **Aplicable después de corregir** **No aplicable**
Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: MILTON LARZO CORTI **DNI:** 45262670
Especialidad del validador: ING. CIVIL - ESTRUCTURA Y OBRAS TERRESTRES

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

25 de Agosto del 2021


Firma del Experto Informante.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES					
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
dependiente					
Propiedades del concreto fresco y endurecido	El concreto fresco es una masa trabajable o moldeable en diferentes formas, después el concreto fragua y empieza a ganar resistencia y se endurece sus propiedades como el endurecimiento, resistencia y durabilidad son los atributos que ofrece el concreto endurecido	Se obtiene mediante pruebas de laboratorio utilizando equipos calibrados que cumplan las especificaciones de los ensayos, se exige también la adecuada manipulación de los equipos hacia cada ensayo que se realizara y siempre se sugiere la adecuada manipulación de los testigos, una mala manipulación de ello definiría unos resultados distorsionados.	Trabajabilidad	Slump	Razon
			Resistencia	Compresion simple	Razon
Independiente					
Aditivo Natural	Este aditivo proviene de las zonas altas en la localidad de san pedro, donde existe este aditivo que lo emplean como un remedio medicinal	se analizará sus propiedades físicas y químicas del aditivo natural, se implementará una dosificación a partir de una prueba de laboratorio	Diseño de Laboratorio	Contenido de Arcilla Natural	Razon
Presupuesto	Se analizará los costos del transporte del material	Análisis de Costos Unitarios del material (aditivo natural)	Costos unitarios	Soles	Razon
Absorción	Porcentaje de agua incluida después de la construcción	agua obtenida bajo el peso de la muestra entre sumergida por 24 horas después	Absorción	Ensayo de Absorción	Razon

Fuente: Elaboración propia.



Handwritten signature and official stamp of the University of César Vallejo, including the text "Escuela de Ingeniería Civil" and "César Vallejo" with a circular seal.