



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA
Y URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TESIS

**EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y
MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO
CACTÁCEAS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

Autor

Bach. Mori Montenegro Deyner Ivan

<https://orcid.org/0000-0003-3509-7693>

Asesor

Dr. Reinoso Torres Jorge Jeremy Junior

<https://orcid.org/0000-0001-8287-8527>

Línea de Investigación

**Tecnología e Innovación en el Desarrollo de la Construcción y la
Industria en un Contexto de Sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2024



Universidad
Señor de Sipán


DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien suscribe la DECLARACIÓN JURADA, soy **egresado** del Programa de Estudios de **la Escuela Profesional de INGENIERIA CIVIL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro bajo juramento que soy autor del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y autentico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Mori Montenegro Deyner Ivan	DNI: 48715581	
-----------------------------	---------------	---

Pimentel, 31 de agosto del 2024.

NOMBRE DEL TRABAJO

TESIS CORTA.pdf

AUTOR

MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

RECUENTO DE PALABRAS

6372 Words

RECUENTO DE CARACTERES

32531 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

31 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

608.4KB

FECHA DE ENTREGA

Nov 2, 2024 10:18 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 2, 2024 10:18 AM GMT-5

● 23% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 22% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)
- Material citado

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Aprobación del jurado

DR. CORONADO ZULOETA OMAR

Presidente del Jurado de Tesis

DR. MARIN BARDALES NOE HUMBERTO

Secretario del Jurado de Tesis

MG. BALLENA DEL RIO PEDRO MANUEL

Vocal del Jurado de Tesis

INDICE

Resumen	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MATERIAL Y MÉTODO	7
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
3.1 Resultados.....	17
3.2 Discusión.....	27
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
4.1 Conclusiones	31
4.2 Recomendaciones	31
REFERENCIAS	32
ANEXOS.....	38

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1 Elaboración de cactácea.....	9
Fig. 2 Diagrama de proceso de flujo de proyectos de investigación.....	15
Fig. 3 Representación comparativa del mortero 1:4	20
Fig. 4 Representación comparativa de la resistencia a flexión del mortero	20
Fig. 5. Representación comparativa de la resistencia a tracción del mortero	21
Fig. 6 Representación comparativa de la adherencia de la albañilería simple	22
Fig. 7 Representación comparativa de compresión en prismas de albañilería	22
Fig. 8 Representación comparativa de la compresión diagonal de muretes.....	23

INDICE DE TABLAS

Tabla I Propiedades físicas del agregado fino.....	7
Tabla II Operacionalización de variable dependiente.....	11
Tabla III Operacionalización de variable independiente.....	12
Tabla IV Muestras de mortero a ensayar.....	13
Tabla V Propiedades Físicas de los agregados	17
Tabla VI Diseños de mezcla mortero 1:4	17
Tabla VII Diseño de mortero aplicando cactácea	18
Tabla VIII Resultados de la prueba de fluidez del mortero	19

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Resumen

Esta investigación tuvo como objetivo identificar las propiedades físicas y propiedades mecánicas del mortero en una dosificación 1:4, sustituyendo el agua por mucílago de cactáceas. La metodología que se aplicó es de tipo aplicada con diseño experimental, de nivel cuasiexperimental, el diseño de mezcla de mortero convencional y experimental se realizó adicionando Cactáceas en un 3%, 6%, 9% y 12%, de las cuales se determinó el porcentaje óptimo de adición de Cactáceas, evaluando su resistencia a los 7, 14 y 28 días; por consiguiente, se evaluó el mortero patrón y experimental en unidades de albañilería, teniendo un total de 45 muestras. Los resultados muestran que la adición del Cactáceas mejora en porcentajes del 6% Cactáceas, su fluidez se encuentra en los parámetros de $110\% \pm 5\%$, su resistencia a compresión, flexión y tracción aumenta en un rango de 20.0% - 25% para la adición de 6%, 12% de Cactáceas; los elementos de albañilería presentan mejoras respecto a su muestra patrón con el mortero con la aplicación de 3% de Cactáceas. Se concluyó que sus propiedades del mortero y de los elementos de albañilería mejoran con el porcentaje óptimo de sustitución al 6% de Cactáceas, por lo tanto, es viable su uso en el ámbito constructivo.

Palabras Clave: cactácea, propiedades físicas, propiedades mecánicas, albañilería simple.

Abstract

The objective of this research was to identify the physical and mechanical properties of the mortar in a 1:4 dosage, substituting water for cactus mucilage. The methodology applied is of the applied type with experimental design, quasi-experimental level, the conventional and experimental mortar mix design was carried out by adding Cactaceae in 3%, 6%, 9% and 12%, from which the optimum percentage of addition of Cactaceae was determined, evaluating its resistance at 7, 14 and 28 days; consequently, the standard and experimental mortar was evaluated in masonry units, having a total of 45 samples. The results show that the addition of Cactaceae improves in percentages of 6% Cactaceae, its fluidity is in the parameters of $110\% \pm 5\%$, its compressive, flexural and tensile strength increases in a range of 20.0% - 25% for the addition of 6%, 12% of Cactaceae; the masonry elements present improvements with respect to its standard sample with the mortar with the application of 3% of Cactaceae. It was concluded that the properties of the mortar and the masonry elements improve with the optimal percentage of substitution to 6% of Cactaceae, therefore, its use in the construction field is viable.

Keywords: Cactaceae, physical properties, mechanical properties, simple masonry.

I. INTRODUCCIÓN

La **problemática en el contexto internacional**, en el sector de construcción el análisis del efecto que tiene en la economía en diversos países en la zona de edificación es uno de los más relevantes debido al impacto directamente en la generación de empleo, en la comercialización de materiales y genera infraestructura indispensable para el desarrollo social [1, 2, 3]. Por otro lado, se destaca con el paso del tiempo tanto la tecnología como las técnicas siguen evolucionando y han llevado a la utilización de nuevos materiales poseen características de resistencia y de mayor duración [4, 5, 6].

Así mismo, otro principal problema es el cambio climático global incentiva la búsqueda de un sector de la construcción y edificación más adecuado y ecológico [7, 8], en este escenario emergente, el medio ambiente es el principal afectado y a la vez los morteros juegan un papel vital ya que estos materiales presentan numerosas ventajas potenciales en términos de sostenibilidad y su fabricación produce un menor impacto ambiental que los materiales a base de cemento, debido a un menor consumo energético y a menores emisiones de CO₂ [9, 10, 11].

Además, la producción de aditivos químicos consume mucha energía y es perjudicial para el medio ambiente, de ahí la necesidad de sustitutos y/o suplementos sostenibles biodisponibles [12, 13, 14]. Se prevé que, en los próximos 50 años, solo el sector de la construcción añadirá al menos 230 mil millones de metros cúbicos de superficie construida, lo que supondrá un aumento del 50% en la demanda energética, si no se aplican medidas responsables con el medio ambiente [15]. Dado que la producción de cemento contribuye con aproximadamente entre el 5 y el 9 % del dióxido de carbono atmosférico global, la construcción a base de cemento se considera una iniciativa ambientalmente irresponsable, pero clave para el (re)desarrollo del entorno construido [16, 17]. En consecuencia, se ha notado que basado en la alta producción de cactáceas en diversos países optando por su incorporación en la industria de la construcción.

La **problemática en el contexto nacional**, según Llaulli et al. [18], destacan que el sector de la construcción es uno de los pilares fundamentales para el desarrollo económico

de Perú, sin embargo la mala elaboración de los materiales de construcción y también la presencia de lluvias en zonas rurales afectan la durabilidad de las viviendas, deteriorando su mampostería rápidamente [19, 20, 21]. Además, Céspedes y Rivera [22], mencionan que otro problema se suma que en los últimos años el crecimiento muy rápido de la población en las diferentes regiones del país existiendo una gran demanda de construcciones.

La **problemática en el contexto local**, actualmente en Chiclayo, existe la demanda en el sector de la construcción, abordando la acumulación de diversos residuos en el medio ambiente. Por consiguiente, la manera adecuada de que este problema sea menor es reutilizar estos residuos o incorporar aditivos naturales [23].

Los **antecedentes en el contexto internacional**, Mahmood et al. [24], en su investigación tiene por objetivo incorporar cactáceas para desarrollar un análisis al mortero, en su metodología incorporaron el 5%, 10% y 15% de cactácea, en sus resultados, en el ensayo de fluidez menciona que mientras se incorpore Cactácea va aumentando, y para el ensayos del mortero, su porcentaje óptimo fue el 15% en resistencia a la compresión aumento 25.04%, en flexión 34.02%. concluyendo que Cactáceas es beneficioso en la utilización del mortero ya que aumenta su resistencia.

Asimismo, García et al. [25], su objetivo fue analizar el mortero incorporando cactácea para la contribución de la sostenibilidad de la construcción, en su metodología fue incorporar el almacenamiento del cactácea en diferentes porcentajes al 3% y 5%, en sus resultados, en el ensayo de fluidez dio como resultado que mientras mas se incorpora el cactácea va disminuyendo haciendo que la masa sea mas densa en consecuencia menos fluida. en los ensayos mecanicos dio como resultado el 3% porcentaje óptimo, en resistencia a la compresión aumentó en 21.5% y en flexión 1.8%. se concluye que el cactácea es un bioproducto que mejora las propiedades del mortero, además contribuye a la producción de productos cementicios más ecológicos.

A la vez, Torres y Diaz [13], en su objetivo fue evaluar las características del mortero incorporando cactácea, en su metodología fue incorporar cactácea en diferentes porcentajes de adición al 4%, 8%, 15% y 30%. en sus resultados, dieron como resultado que el

porcentaje óptimo fue el 15%, mejorando en sus propiedades mecánicas, aumentando en 8.45% en resistencia a la compresión y 7.41% en resistencia a la flexión del mortero. se concluye que el cactácea mejora notablemente su resistencia en el mortero

Los **antecedentes en el contexto nacional**, Giraldo [26] su objetivo fue determinar la influencia de la adición de cactácea en las propiedades mecánicas del mortero, su metodología fue incorporar el cactácea en adiciones de 5%, 10% y 15%, en sus resultados de los ensayos mecánicos al mortero, su porcentaje óptimo fue el 10% de cactácea, en sus ensayos obtuvo un aumento de 46.98% de resistencia a la compresión, en resistencia a la flexión, compresión axial en pilas, y compresión diagonal en muretes, su porcentaje óptimo fue el 15% obteniendo un aumento de 76.09%, 63.33 y 50.00% respectivamente, concluyendo que el cactácea es beneficioso en las propiedades mecánicas del mortero.

Según, Arellano [27], su objetivo fue evaluar la influencia de cactácea y la sábila en las propiedades mecánicas del mortero en unidades de albañilería, su metodología aplicada incorporaron porcentajes 0.5%, 0.75%, 1.0%, 1.25% y 1.50% de cactácea y sábila , en sus resultados menciona que las muestras incorporando cactácea obtiene mejores resultado a comparación con la sábila, se tiene en estado fresco el ensayo de fluidez mientras mas se adicione los porcentajes de cactácea su fluidez va disminuyendo, en los ensayos mecánicos del mortero tuvieron notables aumentos, en resistencia a la compresión 0.93% con el porcentaje de 1.25% cactácea, en el ensayo de resistencia de adherencia 7.20% de 1.0% cactácea, concluyendo que cactácea beneficia en la mejora de los ensayos mecánicos del mortero.

Por su parte, Cortes y Gómez [28], su objetivo fue determinar las propiedades mecánicas del mortero con adición de cactácea, su metodología que utilizó fue adicionar en 10%, 15%, 20% y 25% elaborando muestras para ser ensayadas, en sus resultados el porcentaje óptimo fue al adicionar 15% de cactácea aumentó 131.34% en la resistencia a la compresión y su porcentaje óptimo en 25% en el ensayo de adherencia aumento en 111.11%, concluyendo que al incorporar adiciones de cactácea es notario su aumento en sus resistencias mecánicas del mortero.

Los **antecedentes en el contexto local**, no hay trabajos registrados de CACTÁCEA en el mortero, es por ello que esta investigación permite desarrollar resultados que trasciende a la investigación,

Teorías relacionadas al tema

Mortero. El mortero se conceptualiza como la mezcla de diversos conglomerantes inorgánicos, áridos, agua y en ocasiones aditivos, a diferencia de otros materiales de construcción el mortero es usado en distintas aplicaciones en la construcción debido a que cuentan con distintos factores, tales como, adaptabilidad formal, facilidad de aplicación y prestaciones diseñables [43].

Materiales que constituyen el mortero

Materiales aglomerantes. Según la Norma e.070 [47], los materiales aglomerantes del mortero son el cemento y la cal.

Cemento Portland. Según la NTP 334.009 [48], el cemento Portland que se puede usar para morteros es el de tipo I y II.

Agregado fino. Este componente está compuesto por arena natural sin la presencia de materia orgánica y sales, así mismo, no se debe retener más de la mitad de arena entre dos mallas consecutivas, el valor del módulo de finura oscilará entre 1,60 y 2,50, el límite máximo de partículas quebradizas será del 1% en peso y por último no se debe emplear arena de mar [29].

Cactáceas: El género *Opuntia* pertenece a la familia Cactácea y es también conocido como planta de tuna o nopal, uno de los principales usos de la familia Cactácea está directamente relacionado con la producción de mucílago [30], uno de los principales usos de la familia Cactácea está directamente relacionado con la producción de mucílago [31]. Los tallos y hojas secretan un líquido viscoso, que es una goma o hidrocoloide, compuesto principalmente por polisacáridos. Los polisacáridos están compuestos por largas cadenas de unidades de monosacáridos, dando lugar a moléculas de carbohidratos poliméricos [32]. Este carbohidrato complejo tiene usos potenciales como aditivo para varios productos industriales [33]. Se ha utilizado como purificador de agua, como aditivo en morteros de cal

para mejorar su adherencia, así como aditivo capaz de modificar las propiedades en morteros tanto en estado fresco como endurecido [34, 35, 36]. Los mucílagos producen dispersiones acuosas viscosas o pegajosas y forman soluciones coloidales en agua. Se pueden precipitar con sulfato de amonio, cloruro de sodio y precipitantes proteicos [37, 38, 39]. El mucílago es biodegradable, biocompatible y no tóxico, con una buena relación costo-beneficio [40, 41], además, se pueden extraer de varias partes de la planta, como rizomas, raíces y endospermos de semillas [42, 43]. Pueden clasificarse como materiales de espesamiento de membrana secundarios o sustancias intracelulares y pueden diferenciarse en mucílagos de membrana o de contenido celular [44, 45, 46]. **Nopal:** El nopal es una planta cactácea muy característica, está muy arraigada en su historia, cultura, gastronomía. Durante el Virreinato de España en México, la planta estaba muy extendida en varios países y regiones (es decir, Sudamérica, África del Norte, Australia, incluso España).

Agua: El agua debe ser clara y a la vez exenta de sustancias orgánicas o sales que se puedan encontrar, es recomendable elaborar morteros del agua potable ya que presenta oxigenación.

Proporciones de los materiales. En el supuesto caso de contar con cal hidratada tal como establece la norma, existe la posibilidad de emplear mortero sin cal respetando las dosificaciones establecidas entre cemento y arena.

La presente investigación se formuló el siguiente **problema**, ¿Cómo influye la aplicación de cactáceas en las propiedades físicas y mecánicas del mortero?; teniendo como primera **hipótesis**, si se incorpora el mucílago de cactáceas mejora las propiedades físicas y mecánicas.

Su **objetivo general** es: Evaluar las propiedades físico mecánicas del mortero aplicando mucílago de cactáceas; para ellos se planteó como **objetivos específicos**, **OE1:** Determinar la caracterización de los agregados; **OE2:** Determinar el diseño de mezcla de mortero convencional y experimental aplicando CACTÁCEA al 3%, 6%, 9% y 12%, **OE3:** Determinar las propiedades físicas del mortero patrón y experimental aplicando CACTÁCEA.

OE4: Determinar las propiedades mecánicas del mortero patrón y experimental aplicando CACTÁCEA.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Materiales

Agregado fino, cemento y agua:

Se utilizó agregado manufacturado proveniente de la cantera “La Victoria”, del departamento de Lambayeque en Perú. Las propiedades físicas realizadas al agregado fino se muestran en la Tabla I. Se utilizó cemento Portland tipo I de uso comercial. El agua utilizada fue potable en desarrollo de los ensayos en el laboratorio se llevó a cabo de acuerdo con la norma ASTM C1602 [47] .

Tabla I

Propiedades físicas del agregado fino

Descripción	Agregado fino	Standard
Módulo de finura	2.38	ASTM C136 [48]
Peso unitario suelto húmedo (kg/m ³)	1589	ASTM C29 [49]
Peso unitario varillado húmedo (kg/m ³)	1608	ASTM C29 [49]
Peso unitario suelto seco (kg/m ³)	1559	ASTM C29 [49]
Peso unitario varillado seco (kg/m ³)	1589	ASTM C29 [49]
Gravedad específica aparente	2.38	ASTM C128 [29]
Capacidad de absorción (%)	1.03	ASTM C127 [50]
Contenido de humedad natural (%)	1.21	ASTM C566 [51]

Cactácea: Mucilago de nopal

Para la elaboración del mucilago de cactáceas (nopal) en esta investigación del proceso asegura la reproducibilidad del estudio. Los submateriales a utilizar para la obtención del cactácea:

Nopales (cactáceas): Seleccionar nopales frescos y de tamaño uniforme, preferiblemente recién cosechados para garantizar la máxima frescura y contenido de mucilago.

Guantes de protección: Para la manipulación segura de los nopales y evitar el contacto directo con las espinas.

Cuchillo o herramienta de corte: Utilizado para remover las espinas y cortar los nopales en las dimensiones requeridas.

Recipiente de lavado: Contenedor adecuado para el lavado de los nopales, preferentemente de acero inoxidable o plástico de grado alimenticio.

Agua limpia: Para el proceso de lavado, asegurando la remoción de cualquier contaminante superficial.

Tabla de corte: Superficie adecuada para cortar los nopales en piezas uniformes.

Molino o mortero: Herramienta de macerado para desintegrar los nopales y facilitar la liberación del mucílago.

Instrumentos de medición: Regla o calibrador para asegurar el corte uniforme de los nopales en piezas de 2x2 cm.

El Procedimiento realizado se observa en la Fig. 1, a) Recolección del nopal, b) Remoción de espinas: Utilizando guantes de protección y un cuchillo o herramienta adecuada, remover todas las espinas de los nopales seleccionados para garantizar la seguridad durante el procesamiento. c) Lavado: Colocar los nopales sin espinas en un recipiente con agua limpia. Lavarlos minuciosamente para eliminar cualquier residuo de polvo o contaminante superficial. d) Corte en piezas de 2x2 cm: Utilizando una tabla de corte y un cuchillo, cortar los nopales en segmentos de 2x2 cm. Este tamaño específico facilita el manejo y el procesamiento posterior. e) Macerado: Colocar las piezas de nopal cortadas en un molino o mortero y macerarlas hasta obtener una consistencia adecuada, que permita la máxima liberación de mucílago para su recolección y posterior uso en los experimentos.



Fig. 1 Elaboración de cactácea

2.2. Método

Tipo y Diseño de Investigación. La presente investigación es de tipo aplicada ya que está orientada a resolver problemas. Este estudio de investigación está dirigido en mejorar las propiedades mecánicas del mortero con la incorporación del cactus, así mismo, tiene un enfoque cuantitativo debido a que no podemos omitir pasos que sigue un conjunto de procesos y que cada etapa precede de la siguiente, es secuencial y probatorio [52].

Se tiene un diseño cuasiexperimental que consiste en manipular considerablemente al menos una variable independiente para ver su efecto sobre una o más variables dependientes [26]. En este caso, tenemos que modificar la cantidad en que se incorpora el cactus para ver su efecto en las propiedades físicas del mortero.

Por otro lado, en [50], se presentan los tipos de investigación cuasiexperimental. De acuerdo con ello nuestra investigación cumple con las características de aplicar un diseño con posprueba únicamente y grupos intactos, los grupos son evaluados después de la prueba para analizar si el experimento provocó un resultado en la variable dependiente. Gráficamente, el diseño se puede apreciar de la siguiente manera:

G1	X1	O1
G2	X2	O2
G3	X3	O3
G4	X4	O4
G5	-	O5

G1-4: Grupos que se manipularan con la aplicación de Cactácea

X1-4: Representa el grado de manipulación en porcentajes de 3%, 6%, 9% y 12% de CACTÁCEA.

O1-5: Representa el resultado que se obtiene mediante la incorporación de cactus sobre la variable dependiente.

El G5 es el grupo de comparación, en otras palabras, es el grupo patrón el cual no va a sufrir ningún grado de manipulación.

Variables, Operacionalización. La variable independiente (VI), es las cactácea, y la variable dependiente (VD) son las propiedades físico-mecánicas del mortero.

Tabla II

Operacionalización de variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del Mortero	El mortero es una mezcla que adhiere unidades de albañilería [46].	Las propiedades mecánicas del mortero dependerán de sus componentes.	Propiedades Mecánicas Del mortero	Resistencia a la compresión	Observación, análisis documental, formatos, fichas de recolección de datos, documentos normativos y ensayos de laboratorio.	kg/cm ²	Numérica	Razón
				Resistencia a la flexión				
				Resistencia a la tracción				
				Resistencia a la compresión de pilas				
				Resistencia a la adherencia por flexión				
Resistencia a la compresión de muretes								

Tabla III

Operacionalización de variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Cactácea	Cactácea para el mortero es un aditivo natural que se añade a la mezcla de mortero para mejorar sus propiedades y rendimiento [37].	Aplicaciones de mucílago de cactácea para mejorar sus propiedades en proporciones variables por cada espécimen a evaluar.	Características físicas	Peso específico	Ensayos de laboratorio, observación, ficha técnica	gr/cm ³	Independiente	Razón
				3.0%				
			Aplicación	6.0%	Revisión documentaria	kg		
				9.0%		kg		
12.0%	kg							

Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección

Población. Involucra a todos quienes intervienen en la investigación, durante su evaluación para determinar los objetivos planteados. **Muestra.** Es una parte de la población, se distingue por la forma en la que será evaluada, para obtener los datos que se requieren determinar

Tabla IV
Muestras de mortero a ensayar

Ensayo	Edad (días)	cactácea					Total
		MP	3%	6%	9%	12%	
Resistencia a la compresión	3	3	3	3	3	3	15
	7	3	3	3	3	3	15
	28	3	3	3	3	3	15
Resistencia a la flexión	3	3	3	3	3	3	15
	7	3	3	3	3	3	15
	28	3	3	3	3	3	15
Resistencia a la tensión	3	3	3	3	3	3	15
	7	3	3	3	3	3	15
	28	3	3	3	3	3	15
Resistencia a la compresión axial	28	3	3	3	3	3	15
Resistencia a adherencia por flexión	28	3	3	3	3	3	15
Compresión diagonal	28	3	3	3	3	3	15

Nota: Cantidad general de muestras que serán evaluadas según ensayos descritos.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Observación. Es la forma en la que el encargado de la investigación busca involucrarse en cada situación al realizarse los ensayos; para así determinar lo que pasa en

cada momento de la investigación. **Análisis documentario.** Esta técnica se realiza para poder obtener conocimiento de como iniciar y el proceso a seguir para poder dar viabilidad a la investigación, se realiza en bases de datos indexadas, para poder lograr tener una idea acertada a seguir. **Ficha de observación.** Instrumento que nos permite recopilar la información recolectada al practicar los ensayos requeridos en cada investigación, se recolecta todos los datos necesarios que nos permita cumplir los objetivos planteados [50]; en esta investigación las fichas permitieron recopilar datos para dar seguimiento en todo el proceso de investigación. **Validez y confiabilidad.** Los resultados obtenidos de los datos recopilados fueron evaluados por 5 jueces expertos, especialistas en el ámbito de la carrera profesional de ingeniería civil y colegiados, validándolos para dar fiabilidad. Se realizo mediante un formato entregado por la universidad; de la misma manera los datos obtenidos fueron en equipos que cumplen los estándares de calidad; y fueron procesados por un análisis estadístico.

Procedimiento de análisis de datos

Diagrama de flujo de procesos

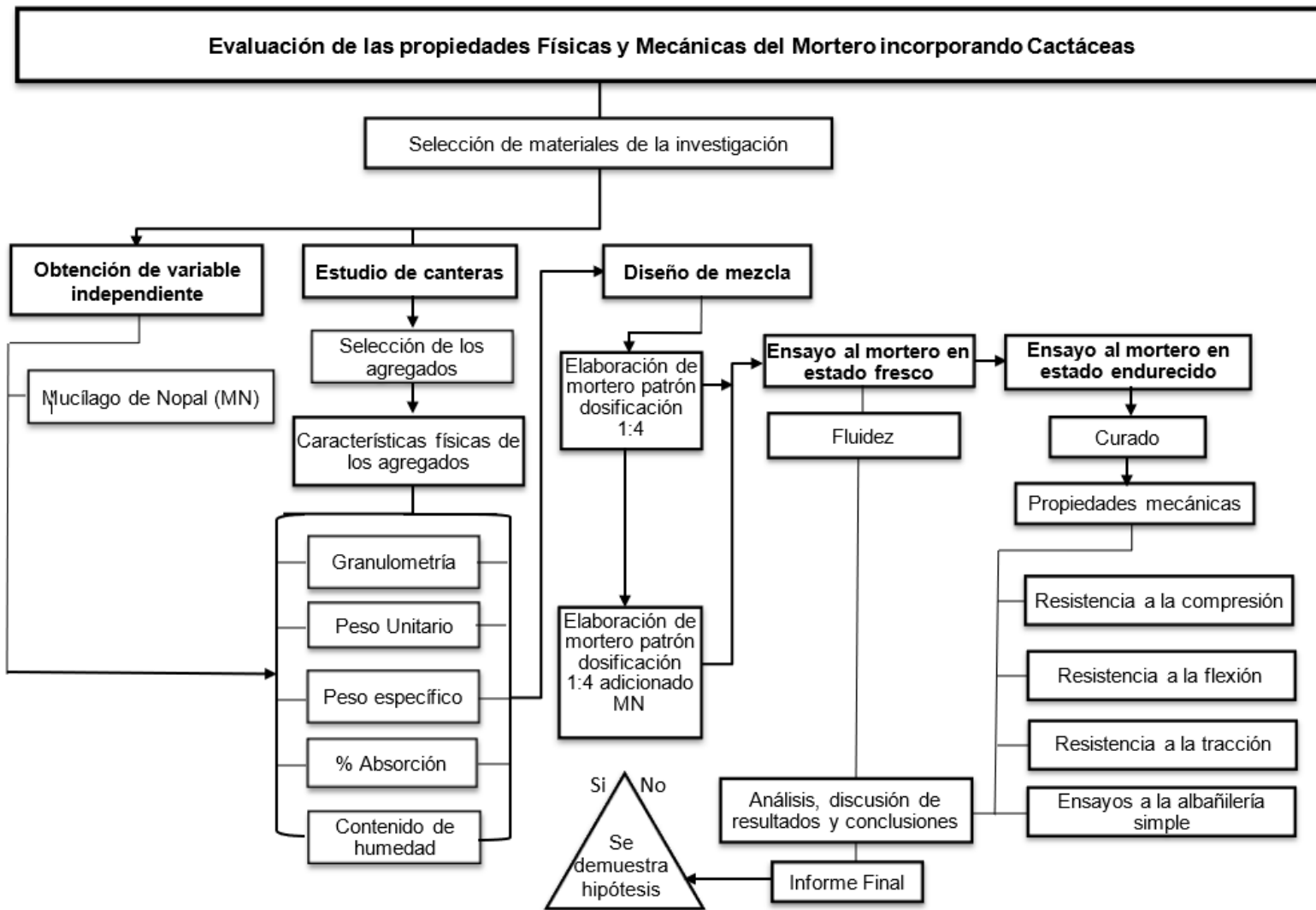


Fig. 2 Diagrama de proceso de flujo de proyectos de investigación

Criterios éticos

La investigación siguió los parámetros establecidos en el código de ética de la USS; permitiendo lograr cumplir con los objetivos, de esta forma se muestra la originalidad del proyecto [51]; se siguió con los parámetros de los artículos 5 y 6 de este código; como son la transparencia, los criterios a seguir en la comunidad científica y el rigor científico.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Referente al primer objetivo específico, se determinó las características físicas del agregado fino, en la Tabla IV, se presentan los ensayos realizados con la cantera “La Victoria”

Tabla V

Propiedades Físicas de los agregados

Descripción	Agregado fino
Módulo de finura	2.38
Peso unitario suelto húmedo (kg/m ³)	1589
Peso unitario varillado húmedo (kg/m ³)	1608
Peso unitario suelto seco (kg/m ³)	1559
Peso unitario varillado seco (kg/m ³)	1589
Gravedad específica aparente	2.38
Capacidad de absorción (%)	1.03
Contenido de humedad natural (%)	1.21

Nota: En la tabla V se muestran las características del AF y CACTÁCEA que serán utilizados para la elaboración de la mezcla de mortero.

Referente al segundo objetivo específico, se determinó el diseño patrón del mortero y a la vez el diseño experimental con los porcentajes de cactácea, se realizó teniendo en consideración a los parámetros de la NTP, y los resultados se muestran en la Tabla VI del diseño patrón, y en la tabla VII del diseño con sus respectivas adiciones de cactáceas.

Tabla VI

Diseños de mezcla mortero 1:4

Materiales	1:4
Cemento	42.5
Agregado fino	163.78

Agua

37.4 lt.

Nota: Proporción de materiales para diseño de mezcla de concreto estándar.

Diseño de mezcla de mortero patrón 1:4, que permitió cuantificar la cantidad de CACTÁCEA, que se incorporó a nuestras mezclas de mortero experimentales; estas variables se agregaron por el peso del agua, en porcentajes de 3%, 6%, 9% y 12%.

Tabla VII
Diseño de mortero aplicando CACTÁCEA

Diseños	Cemento	AF	CACTÁCEA	Agua
	kg		lt	
MP	42.5	163.78	-	37.4
MP + 3% CACTÁCEA	42.5	163.78	1.12	37.4
MP + 6% CACTÁCEA	42.5	163.78	2.24	37.4
MP + 9% CACTÁCEA	42.5	163.78	3.37	37.4
MP + 12% CACTÁCEA	42.5	163.78	4.49	37.4

Nota: Cantidad de CACTÁCEA en la mezcla de mortero, por el peso del Agua.

Referente al tercer objetivo específico, se determinó las propiedades físicas, tanto el mortero patrón y con las dosis proporcionadas, se realizó el único ensayo que es fluidez, con los parámetros de la NTP, como se muestra en la Tabla VIII, uno de los factores más importantes en el diseño de la mezcla de mortero, además de la relación cemento-arena, fue seleccionar la relación agua-cemento adecuada, considerando los cambios en las propiedades que puede producir el CF al incorporarse a la mezcla. En consecuencia, para la dosificación de 1:4 utilizada, se calculó el porcentaje de fluidez del mortero añadiendo

CACTÁCEA en cuatro porcentajes; observándose una disminución en 9, 11, 13 y 15%, respecto al mortero estándar, en cada dosificación el mortero adicionado obtenía porcentajes de fluidez más desfavorables en a medida que se añadía más CF, verificándose con lo indicado en ASTM C1437.

Tabla VIII
Resultados de la prueba de fluidez del mortero

Mortero	Relación a/c	CACTÁCEA	Diámetro del mortero (mm)	Fluidez (%)
MP	0.84	-	211.00	115
MP + 3% CACTÁCEA	0.84	1.12	204.25	106
MP + 6% CACTÁCEA	0.84	2.24	202.75	104
MP + 9% CACTÁCEA	0.84	3.37	199.00	102
MP + 12% CACTÁCEA	0.84	4.49	196.75	100

Nota: Se determina que el a/c en el mortero aumenta con los porcentajes CACTÁCEA aplicados en un rango de 7.1% - 14.3%; a mayor aplicación mayor cantidad de agua requiere la mezcla de mortero.

Referente al cuarto objetivo, se determinó las propiedades mecánicas del mortero patrón y a la vez aplicando las dosis de cactáceas.

Resistencia a compresión del mortero. Se determino la resistencia de compresión del mortero estándar y con porcentajes de CACTÁCEA al 3%, 6.0%, 9% y 12.0% por el peso del agua para una dosificación 1:4.

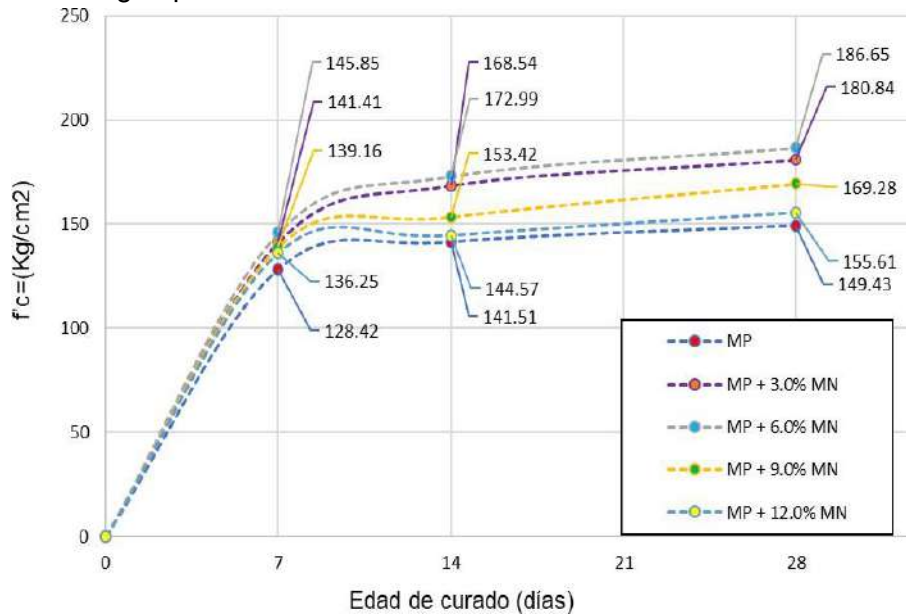


Fig. 3 Representación comparativa del mortero 1:4

Nota: Se determina que la resistencia a compresión del mortero aumenta con los porcentajes de aplicados en un rango de 4.1% - 21%, por encima del mortero patrón.

Resistencia a flexión del mortero. Se determinó la resistencia a flexión del mortero estándar y con porcentajes de CACTÁCEA al 3%, 6%, 9% y 18% para una dosificación 1:4, estos ensayos se realizaron con los parámetros de la NTP.

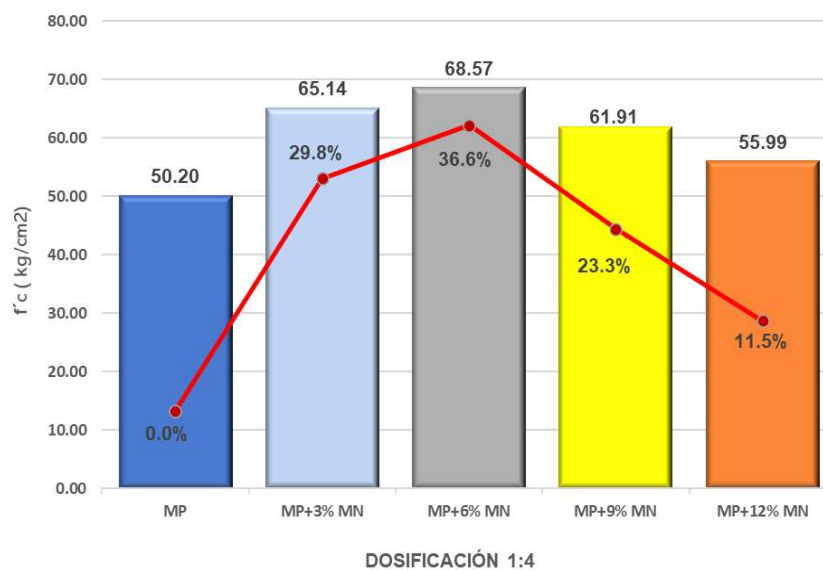


Fig. 4 Representación comparativa de la resistencia a flexión del mortero

Nota: Se determina que la resistencia a flexión del mortero aumenta con los porcentajes de aplicación en un rango de 11.5% - 36.6%, por encima del mortero patrón.

Resistencia a tracción del mortero

Se determinó la resistencia a tracción del mortero estándar con porcentajes de CACTÁCEA al 3%, 6%, 9% y 12% con los parámetros de la NTP, para una dosificación 1:4.

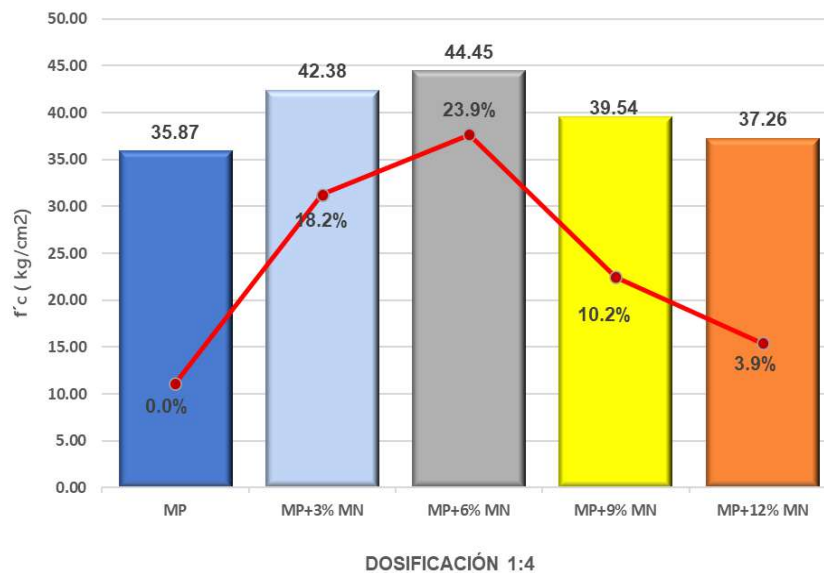


Fig. 5. Representación comparativa de la resistencia a tracción del mortero

Nota: Se determina que la resistencia a tracción del mortero crece en los porcentajes de aplicación en un rango de 3.9% - 23.9%, por encima de la muestra patrón.

Adherencia del mortero en la albañilería simple. Se determinó la adherencia del mortero estándar, dosificación 1:4, con la aplicación de CACTÁCEA en un 3%, 6%, 9% y 12%, con los parámetros de la NTP.

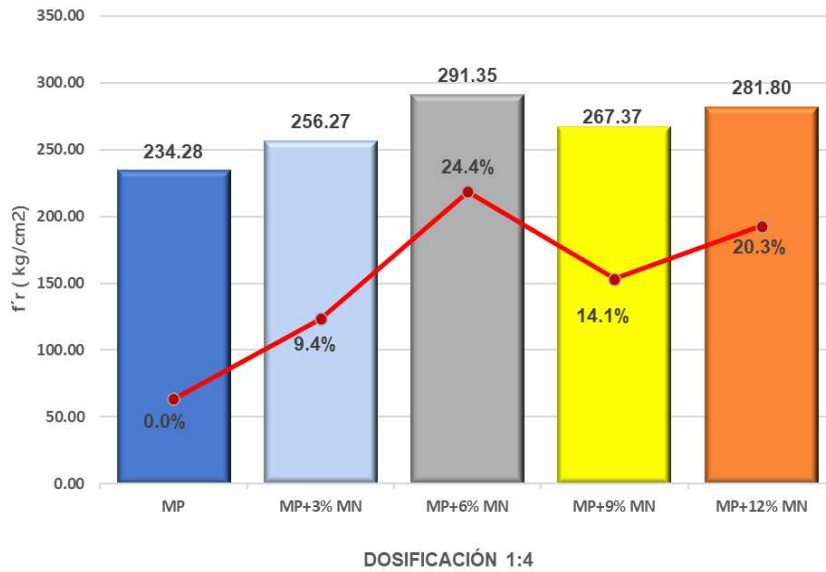


Fig. 6 Representación comparativa de la adherencia de la albañilería simple

Nota: Se determina que la adherencia del mortero aumenta con la aplicación de CACTÁCEA en un rango de 9.4% - 24.4%, por encima de la muestra patrón.

Compresión en pilas de albañilería simple. Se determinó la compresión en prismas de albañilería simple con mortero estándar, dosificación 1:4, con aplicación de CACTÁCEA en un 3%, 6%, 9% y 12%.

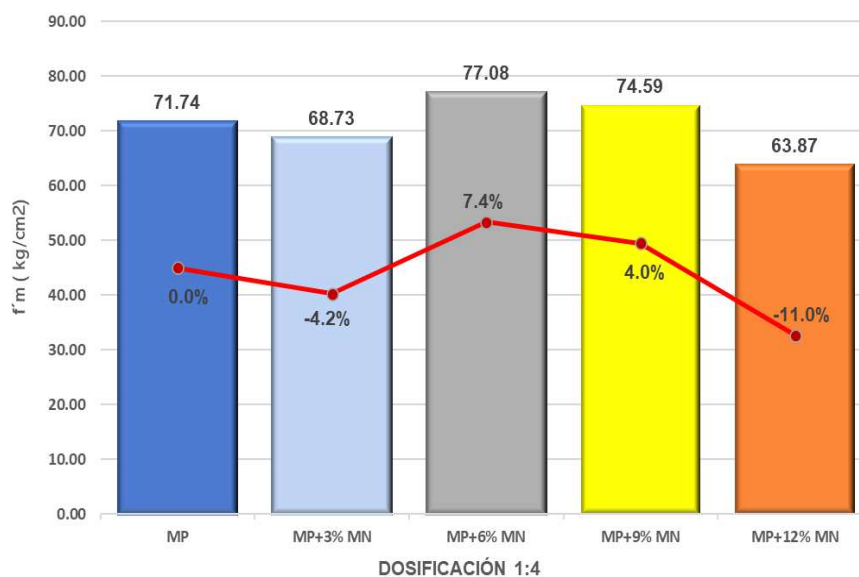


Fig. 7 Representación comparativa de compresión en prismas de albañilería simple

Nota: Se determina que compresión en pilas aumenta con la aplicación de 6% y 9% de CACTÁCEA en un 7.4% y 4% respectivamente, pero en las aplicaciones restantes

estos valores son desfavorables porque están por debajo del mortero patrón en un 4.2% y 11% para una resistencia patrón de 71.74 kg/cm².

Compresión diagonal de muretes de albañilería simple. Se determinó la compresión diagonal de muretes de albañilería simple con mortero estándar, dosificación 1:4, y con la aplicación de CACTÁCEA al 3%, 6%, 9% y 12%.

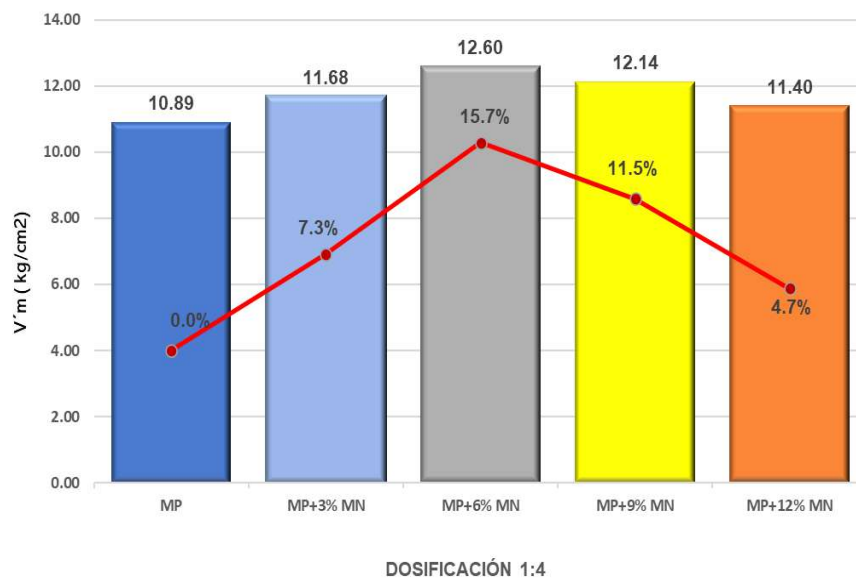


Fig. 8 Representación comparativa de la compresión diagonal de muretes

Nota: Se determina que compresión diagonal en muretes aumenta en las aplicaciones de CACTÁCEA en un rango de 4.7% - 15.7%, por encima de la muestra patrón con un valor de 10.89 kg/cm².

ANALISIS ESTADISTICO

Nivel de significancia

Confianza 95%

Significancia 5%

Prueba estadística a emplear

Ensayo De Resistencia A La Tracción Del Mortero

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	2,706	2	,114
Par 2	MP - MP6MN	4,946	2	,039
Par 3	MP - MP9MN	1,779	2	,217
Par 4	MP - MP12MN	1,122	2	,379

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la tracción Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 4,946$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Compresión Del Mortero

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	37,303	2	,000
Par 2	MP - MP6MN	47,941	2	,000
Par 3	MP - MP9MN	3,887	2	,060
Par 4	MP - MP12MN	20,360	2	,002

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la compresión Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 47,941$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Flexión Del Mortero

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	12,918	2	,006
Par 2	MP - MP6MN	109,716	2	,000
Par 3	MP - MP9MN	15,253	2	,004
Par 4	MP - MP12MN	8,746	2	,013

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la flexión Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 109,716$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo Resistencia A La Compresión Diagonal En Muros De Albañilería

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	1,878	2	,201
Par 2	MP - MP6MN	4,102	2	,055
Par 3	MP - MP9MN	2,027	2	,180
Par 4	MP - MP12MN	2,017	2	,170

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la Compresión Diagonal En Muros De Albañilería Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 4,102$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Compresión En Prismas

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	2,537	2	,119
Par 2	MP - MP6MN	4,132	2	,107
Par 3	MP - MP9MN	0,216	2	,249
Par 4	MP - MP12MN	1,453	2	,334

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la Compresión Diagonal En Muros De Albañilería Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 4,132$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

3.2 Discusión

Referente al primer objetivo específico, se determinó los ensayos al agregado fino donde se realizó un estudio de canteras para poder determinar el agregado fino con mejores características, destacando en la Tabla V, el módulo de fineza 2.38, absorción 1.03% y el contenido de humedad 1.21%; Asimismo Arellano [27], menciona que obtuvo en los ensayos físicos del agregado fino, el módulo de fineza 1.92, el porcentaje de absorción 2.36%, gravedad específica 2.66, contenido de humedad 1.82%, mientras que para Cortes y Gómez [28], mencionaron que los ensayos dieron como resultado en módulo de fineza 1.10, contenido de humedad 4.6%, y el porcentaje de absorción 1.2%. La disparidad en los resultados obtenidos respecto a las propiedades físicas del agregado fino en distintos estudios puede atribuirse a varios factores que influyen directamente en la variabilidad de las características del material. Las diferencias en los valores de módulo de fineza, absorción y contenido de humedad reflejan no solo las particularidades geológicas de las canteras de origen, sino también los métodos de extracción y procesamiento del material, así como las condiciones ambientales durante los ensayos.

Referente al segundo objetivo específico, las diferencias observadas en los diseños patrón y en las adiciones de cactáceas entre este estudio y los trabajos de Arellano [27], y Cortes y Gómez [28], pueden deberse a varios factores, incluyendo la metodología adoptada, los materiales locales empleados y los enfoques para la optimización de las mezclas. En el presente estudio, en la tabla VI y VII se utilizó una proporción de cemento, agregado fino y agua de 42.5 kg, 163.78 kg y 37.4 litros respectivamente, con adiciones de cactáceas en porcentajes del 3%, 6%, 9% y 12%. Esta estrategia de adiciones progresivas permite evaluar el impacto de los porcentajes de cactáceas sobre las propiedades del material, y la selección de estos porcentajes refleja un enfoque más gradual y sistemático en comparación con los estudios de referencia. Por ejemplo, en el diseño de Arellano [27], las cantidades fueron menores, utilizando 55.80 g de cemento, 167.40 g de arena y 32.36 g de agua, con porcentajes de adiciones más bajos (0.5%, 0.75%, 1.0%, 1.25% y 1.50%).

Estas diferencias en las proporciones y en las adiciones podrían influir considerablemente en los resultados, particularmente en la trabajabilidad, resistencia y durabilidad de las mezclas. La variación en las cantidades de cemento y agua, combinada con las menores adiciones de material, podría generar mezclas con menor demanda de agua y diferente comportamiento mecánico, lo que podría explicar las divergencias en los resultados entre los estudios. Por otro lado, el diseño patrón de Cortes y Gómez [28] muestra un enfoque diferente, con cantidades significativamente mayores de cemento (460 g), arena (1870 g) y agua (600 ml), y adiciones de material en porcentajes más altos (10%, 15%, 20% y 25%). Estas mayores proporciones de materiales sugieren un diseño pensado para evaluar el impacto de las adiciones en condiciones más intensivas, con el fin de observar cómo las mezclas se comportan bajo mayores cantidades de aditivos. Estas diferencias en los diseños y porcentajes de adiciones entre los estudios resaltan la importancia de adaptar las mezclas y los diseños según el contexto específico y los objetivos del proyecto.

En relación con el tercer objetivo específico, se observó que las propiedades físicas de la mezcla se ven afectadas por la incorporación de cactáceas, mostrando una tendencia de disminución en la fluidez conforme aumenta el porcentaje de aditivo. Este comportamiento es consistente con los resultados obtenidos en investigaciones previas. Por ejemplo, Mahmood et al. [24], informan que, en los ensayos de fluidez, la adición de cactáceas inicialmente provoca un aumento en la fluidez, lo que podría deberse a la naturaleza del aditivo y su interacción inicial con la mezcla. Sin embargo, en el caso del mortero, García et al. [25], encontró que la incorporación de mayores cantidades de cactáceas reduce la fluidez, haciendo que la mezcla sea más densa y menos trabajable, lo que coincide con los hallazgos de este estudio. Además, Arellano [27], también observó que a medida que se incrementan los porcentajes de cactáceas, la fluidez disminuye, lo que puede explicarse por el comportamiento reológico de la mezcla al agregar estos componentes orgánicos. La reducción de la fluidez implica que las cactáceas podrían estar absorbiendo parte del agua disponible o interactuando con los otros materiales de la mezcla, afectando la cohesión y viscosidad de la masa. Estas variaciones en la fluidez pueden tener

importantes implicaciones en el proceso de mezclado y aplicación del mortero en obras de construcción. La disminución en la fluidez puede afectar la facilidad con la que se trabaja y se coloca la mezcla, además de su compactación, lo que puede tener consecuencias en la durabilidad y resistencia del material final. Por lo tanto, es fundamental considerar estos efectos al determinar las proporciones óptimas de cactáceas para garantizar un equilibrio entre las propiedades mecánicas y la trabajabilidad de la mezcla.

En cuanto al cuarto objetivo específico, relacionado con las propiedades mecánicas del mortero y las unidades de albañilería, los resultados de esta investigación indican que el porcentaje óptimo de cactáceas fue del 6%, lo que produjo mejoras significativas en las resistencias a compresión, flexión y tracción, con incrementos de 21%, 36.6% y 23.9%, respectivamente. En el caso de las unidades de albañilería, el mismo porcentaje óptimo 6% también mejoró la adherencia, la compresión en pilas y la compresión diagonal, con incrementos de 24.4%, 7.4% y 15.7%, respectivamente, en comparación con el diseño patrón. Estos resultados confirman que el uso de cactáceas a niveles moderados puede optimizar el comportamiento mecánico del mortero y los componentes estructurales.

Estos hallazgos se alinean parcialmente con investigaciones previas, aunque se observan diferencias en los porcentajes óptimos. Por ejemplo, Mahmood et al. [24], determinaron que el 15% fue el porcentaje óptimo, con un aumento del 25.04% en resistencia a la compresión y del 34.02% en flexión. Este valor es considerablemente más alto que el hallado en el presente estudio, lo que podría explicarse por diferencias en las condiciones del ensayo, las propiedades del mortero o la composición específica de las cactáceas utilizadas. García et al. [25], encontró un porcentaje óptimo más bajo 3%, con un aumento del 21.5% en la resistencia a la compresión y solo un 1.8% en flexión, lo que muestra una mejora limitada en comparación con los resultados obtenidos en esta investigación. Las variaciones entre los estudios pueden deberse a las diferencias en la dosificación, los materiales locales y los métodos de ensayo empleados. Por otro lado, Torres y Díaz [13], reportaron un porcentaje óptimo del 15%, logrando mejoras más modestas en la resistencia a la compresión (8.45%) y a la flexión (7.41%). Estos resultados

sugieren que, a porcentajes más altos, los beneficios mecánicos pueden estabilizarse o disminuir en comparación con las mejoras observadas a porcentajes menores como el 6%, tal como se observó en este trabajo. Giraldo [26], en cambio, encontró un incremento mucho mayor con un porcentaje óptimo del 10%, con un aumento del 46.98% en resistencia a la compresión, lo que sugiere que en ciertas condiciones, porcentajes más altos de cactáceas pueden proporcionar resultados superiores en comparación con los obtenidos en este estudio. No obstante, los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que el 6% proporciona un balance óptimo entre las propiedades mecánicas y la trabajabilidad del mortero. Finalmente, estudios como los de Arellano [27] y Cortes y Gómez [28], también muestran mejoras significativas al adicionar cactáceas. Arellano [27] obtuvo solo un 0.93% de mejora en resistencia a la compresión con un porcentaje del 1.25%, mientras que Cortes y Gómez [28] observaron aumentos drásticos en resistencia a la compresión 131.34% y adherencia 111.11% al emplear porcentajes mucho más altos 15%-25%. Estas variaciones en los resultados sugieren que el comportamiento mecánico del mortero con adiciones de cactáceas depende de diversos factores, como la dosificación, la procedencia del material y las condiciones específicas de los ensayos, lo que resalta la importancia de adaptar los porcentajes de adición según las necesidades del proyecto y el tipo de mezcla utilizado.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- El diseño de mezcla de mortero se realizó el ensayo de fluidez cumpliendo con la reducción de agua cuando se aplicaron los porcentajes de a/c, por las características de la cactácea.
- Las propiedades mecánicas del mortero muestran incrementos respecto al mortero convencional, identificando que la aplicación de cactácea mejora la resistencia a compresión, tracción y flexión, el porcentaje de 3% y 6%.
- Las propiedades mecánicas en la albañilería simple muestra que la adherencia del mortero aumenta gradualmente, la resistencia a compresión en pilas aumenta aplicando 6% y 9% de cactácea, la compresión diagonal en muretes presenta incremento.

4.2 Recomendaciones

- Los agregados para usar deben cumplir los parámetros de la NTP y la E.070, para ello el estudio de canteras es primordial para poder tener un diseño de mezcla óptima.
- Para el diseño de mezcla se debe verificar la relación a/c para que la mezcla cumpla con los parámetros de fluidez.
- Para que las propiedades mecánicas del mortero cumplan con la resistencia deseada se debe trabajar con el cactácea óptimo o menor, ya que si se aplica mayor cantidad estos valores pueden ser desfavorables.
- La albañilería simple se debe realizar con un ladrillo que cumpla las especificaciones técnicas; o también se debe realizar ensayos a la unidad de ladrillo.

REFERENCIAS

- [1] J. Sarmiento, J. González and C. Hernández, "Analysis of the impact of the construction sector on Colombian economy," *Tecnura*, vol. 24, no. 66, 2020.
- [2] S. Tafesse, Y. Girma and E. Dessalegn, "Analysis of the socio-economic and environmental impacts of construction waste and management practices," *Heliyon*, vol. 8, no. 3, p. e09169, 2022.
- [3] M. Ali , W. Salah and M. Liew, "Impact of inflation rate on construction projects budget: A review," *Ain Shams Engineering Journal*, vol. 12, no. 1, pp. 407-414, 2021.
- [4] V. Tavares, N. Soares, N. Raposo, P. Marques and F. Freire, "Prefabricated versus conventional construction: Comparing life-cycle impacts of alternative structural materials," *Journal of Building Engineering*, vol. 41, p. 102705, 2021.
- [5] F. Nazir, D. Edward, M. Shelbourn, I. Martek, W. Thwala and H. El-Gohary, "Comparison of modular and traditional UK housing construction: a bibliometric analysis," *Journal of Engineering, Design and Technology*, vol. 19, no. 1, pp. 164-186, 2021.
- [6] M. Philokyrou and A. Michael, "Environmental Sustainability in the Conservation of Vernacular Architecture. The Case of Rural and Urban Traditional Settlements in Cyprus," *International Journal of Architectural Heritage*, vol. 15, no. 11, pp. 1741-1763, 2021.
- [7] D. Castelan, "Ecological block prototype from construction waste and waste materials to reduce humidity in buildings.," *Journal Civil Engineering*, vol. 6, no. 15, 2022.
- [8] A. Oliveira, A. Pereira, P. Lemos, J. Guerra, V. Silva and P. Faria, "Effect of innovative bioproducts on air lime mortars," *Journal of Building Engineering*, vol. 35, p. 101985, 2021.
- [9] J. García, P. Faria, A. Pereira, P. Lemos and A. Valdés, "A sustainable production of natural hydraulic lime mortars through bio-amendment," *Construction and Building*

Materials, vol. 340, p. 127812, 2022.

- [10] J. Garcia, "The Behavioral Effects of Natural Fiber Reinforcement and Stabilizers on Bond Strength and Laterally Loaded Adobe Walls," *New Mexico State University*, 2021.
- [11] K. Zhang, Y. Sui, L. Wang, F. Tie, F. Yang, Y. Liu and Y. Zhang, "Effects of sticky rice addition on the properties of lime-tile dust mortars," *Heritage Science*, vol. 9, no. 4, 2021.
- [12] D. Lorika, B. Hamad, A. Yehya and D. Salam, "Evaluating the use of mucilage from opuntia ficus-indica as a bio-additive in production of sustainable concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 396, p. 132132, 2023.
- [13] A. Torres and L. Díaz, "Concrete durability enhancement from nopal (opuntia ficus-indica) additions," *Construction and Building Materials*, vol. 243, p. 118170, 2020.
- [14] C. Alisi, L. Bacchetta, E. Bojorquez, M. Falconieri, S. Gagliardi, M. Insaurralde, M. Falcon, A. Meza, F. Persia, S. Procacci and A. Tati, "Sustainable additives from Opuntia mucilage in restoration mortars," in *ISHS Acta Horticulturae 1343: X International Congress on Cactus Pear and Cochineal*., México, 2022.
- [15] J. Miranda , L. Narváez and J. Moreno , "Initial Assessment of the Properties of Nopal Gum as a Possible Additive in the Conservation of Adobe Buildings," *Intervención*, vol. 13, no. 25, 2023.
- [16] B. Wang, K. Lu, D. Guangmin and Q. Wu, "Study on the effect of plant extracts as low carbon green admixtures on the performance of cement mortar," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 18, p. e02080, 2023.
- [17] O. Diaz, A. Yeladaqui, F. Jiménez, R. Vega, D. Trejo, J. Cruz and M. Gurrola, "Application of Natural Organic Additives in Cement-Based Mixtures: State of the Art," *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*, vol. 10, no. 60, 2023.
- [18] N. Llaulli, J. Quispe, A. Nuñez and G. Perez, "Blocks with the addition of Mucilago de Nopal: Compressive Strength, Waterproofing and Automation in Factory IO," *IEEE World AI IoT Congress (AlloT)*, pp. 0098-0104, 2023.

- [19] D. Agüero, E. Barco and M. Farfán, "A Extracto de nopal y aloe vera para mejorar concreto estructural expuesto en ambiente salinos," *Revista Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia*, 2024.
- [20] R. Martínez , "Análisis del Concreto con Diseño F' C 210 Kg/Cm² Utilizando Aguas Subterráneas con Savia de Nopal," *Universidad Peruana Los Andes*, 2022.
- [21] M. Piro, «Incorporación del mucílago de nopal y sábila para diseñar concreto 210 kg/cm² relacionado con sus propiedades mecánicas, Lima, 2022,» Universidad Cesar Vallejo, Lima- Peru, 2022.
- [22] R. Céspedes and R. Rivera, "Mucilago de nopal como aditivo natural en el desarrollo de altas resistencias a compresión en ladrillos artesanales, Andahuaylas 2022," Universidad Cesar Vallejo, Lima-Peru , 2022.
- [23] J. Celis and G. Requejo , "Estudio de las propiedades mecánicas de un concreto incorporando fibras de cobre reciclado y mucílago de nopal como aditivo natural," Universidad Señor de Sipan, Chiclayo- Peru, 2023.
- [24] H. Mahmood , H. Dabbagh and A. Mohammed, "Fresh, Mechanical, and Durability Properties of Concrete Contains Natural Material as an Admixture, an Overview," *Journal of Studies in Science and Engineering*, vol. 2, no. 3, pp. 66-86, 2022.
- [25] J. García, P. Faria, A. Pereira, P. Lemos, J. Morán and I. Guerra, "Sustainable cement mortar bioformulated with a bioproduct obtained from fermentation of biodiesel' crude glycerol," *Journal of Cleaner Production*, vol. 313, p. 127885, 2021.
- [26] R. Giraldo, "Evaluación de las propiedades físico-mecánicas del mortero de cal adicionando mucilago de nopal (*Opuntia ficus-indica*), Ayacucho- 2022," Universidad Cesar Vallejo, Huaraz-Peru, 2022.
- [27] J. Arellano, "Influencia de un mortero en albañilería confinada con adición de baba de nopal - sábila, Trujillo - 2021," Universidad Cesar Vallejo, Lima-Peru, 2021.
- [28] H. Cortez and O. Gómez, "Caracterización de morteros para revestimiento incorporando

Mucílago de Nopal, San Bartolomé, Lima," Universidad Señor de Sipan, Lima- Peru, 2021.

- [29] ASTM C128, «Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Fine Aggregate,» ASTM International, West Conshohocken, PA., 2016.
- [30] Y. Díaz, C. Menchaca, C. Rocabrundo and J. Uruchurtu, "Natural additive (nopal mucilage) on the electrochemical properties of concrete reinforcing steel," *Revista ALCONPAT*, vol. 9, no. 3, 2020.
- [31] R. Gallegos, F. Larrea, C. Goyes, J. Perez, E. Suarez and A. Palacio, "Effect of natural additives on concrete mechanical properties," *MECHANICAL ENGINEERING | SHORT COMMUNICATION*, vol. 8, p. 1870790, 2021.
- [32] A. Torres and P. Gonzales, "Opuntia Ficus-Indica (OFI) Mucilage as Corrosion Inhibitor of Steel in CO₂-Contaminated Mortar," *Materials*, vol. 14, no. 5, p. 1316, 2021.
- [33] P. Loganathan , R. Mohanraj , S. Senthilkumar and R. Krishnasamy , "Confinement effectiveness of 2900psi concrete using the extract of Euphorbia tortilis cactus as a natural additive," *Matéria*, vol. 28, no. 1, 2023.
- [34] A. Rivera , C. Hernández and J. Gómez , "Evaluation of physicochemical properties of Nopal (Opuntia Ficus-Indica) as bio coagulant-flocculant for water treatment," *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 2046, no. 012057, 2021.
- [35] M. Rizwan, P. Giorgio and L. Pilia, "An Updated Review: Opuntia ficus indica (OFI) Chemistry and Its Diverse Applications," *Applied Sciences*, vol. 13, no. 13, p. 7724, 2023.
- [36] C. Rodriguez , V. Padilla and R. Gilkerson, "Cell proliferative properties of Forcespinning® nopal composite nanofibers," *Journal of Bioactive and Compatible Polymers*, vol. 37, no. 1, pp. 28-37, 2022.
- [37] F. León and P. Cano, "Cactus mucilage: A review of its rheological and physicochemical properties and use as bio-admixture in building materials," *International Journal of Biological Macromolecules*, vol. 279, no. 1, p. 135111, 2024.

- [38] F. León, P. Cano, F. Castellanos, K. Luna, S. Ramírez and C. Gómez, "Carbonation of high-calcium lime mortars containing cactus mucilage as additive: a spectroscopic approach," *Journal of Materials Science*, vol. 56, pp. 3778-3789, 2021.
- [39] J. Guevara, «Industrial Uses of Opuntia spp. By-products,» *Opuntia spp.: Chemistry, Bioactivity and Industrial Applications.*, 2021.
- [40] M. Quintero, E. Gutierrez, M. Bah, A. Rojas, M. Cornejo, A. Del Real and I. Rojas, "Comparative Analysis of the Chemical Composition and Physicochemical Properties of the Mucilage Extracted from Fresh and Dehydrated Opuntia ficus indica Cladodes," *Foods*, vol. 10, no. 9, p. 2137, 2021.
- [41] M. Velumani , R. Mohanraj , R. Krishnasamy and K. Yuvaraj , "Durability Evaluation of Cactus-infused M25 Grade Concrete as a Bio-admixture," *Periodica Polytechnica Civil Engineering*, vol. 67, no. 4, pp. 1066-1079, 2023.
- [42] E. Luna, J. Zegbe, J. Meza, J. Contreras and T. Morales, "Mucilage Yield, Composition, and Physicochemical Properties of Cultivated Cactus Pear Varieties as Influenced by Irrigation," *Agronomy*, vol. 13, no. 2, p. 419, 2023.
- [43] D. Shanmugavel, T. Selvaraj, R. Ramadoss and S. Raneri, "Interaction of a viscous biopolymer from cactus extract with cement paste to produce sustainable concrete," *Construction and Building Materials*, vol. 257, p. 119585, 2020.
- [44] E. de Andrade and A. de Magalhães , "Bioprospecting and potential of cactus mucilages: A bibliometric review," *Food Chemistry*, vol. 401, p. 134121, 2023.
- [45] Y. Yang, V. Kumar, Y. Du, M. Aghbashlo, P. Loke , J. Pan, M. Tabatabaei and A. Rajaei, "Potential application of polysaccharide mucilages as a substitute for emulsifiers: A review," *International Journal of Biological Macromolecules*, vol. 242, no. 2, p. 124800, 2023.
- [46] N. Kaur, C. Somasundram, Z. Razali, A. Hamid, F. Hamed and Z. Ahmed, "Aloe vera/Chitosan-Based Edible Film with Enhanced Antioxidant, Antimicrobial, Thermal,

and Barrier Properties for Sustainable Food Preservation," *Polymers*, vol. 16, no. 2, p. 242, 2024.

- [47] ASTM C1602M, «Standard Specification for Mixing Water Used in the Production of Hydraulic Cement Concrete,» ASTM International, West Conshohocken, PA., 2022.
- [48] ASTM C136, «Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates,» ASTM Internacional, West Conshohocken, PA., 2001.
- [49] ASTM C29, «Standard Test Method for Bulk Density ("Unit Weight") and Voids in Aggregate,» ASTM Internacional, West Conshohocken, PA., 2017.
- [50] ASTM C127, «Standard Test Method for Relative Density (Specific Gravity) and Absorption of Coarse Aggregate,» ASTM International, West Conshohocken, PA., 2016.
- [51] ASTM C566, «Standard Test Method for Total Evaporable Moisture Content of Aggregate by Drying,» ASTM International, West Conshohocken, PA., 2019.
- [52] R. Hernandez-Sampieri y C. Mendoza, Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta, Ciudad de México: Mc Graw Hill Education, 2018.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia	40
Anexo 2: tabla de operacionalización – Variable dependiente	43
Anexo 3: tabla de operacionalización- Variable independiente	44
Anexo 4: Envío del manuscrito	45
Anexo 5: Informes de laboratorio.....	47
Anexo 6: Calibración de instrumentos de laboratorio.....	90
Anexo 7. Análisis estadístico	118
Anexo 8. Validez de instrumento	125
Anexo 9: Fotografías	136
Anexo 10: ficha técnica - cemento.....	142
Anexo 11: Análisis estadístico	144
Anexo 12: Análisis de precios de los diseños	151
Anexo 13: Acta de aprobación de asesor	153

Matriz de consistencia

Anexo 1: Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	POBLACIÓN Y MUESTRA	ENFOQUE/ TIPO / DISEÑO	TÉCNICAS/ INSTRUMENTO
<p>Problema: ¿Cómo influye la aplicación de cactáceas en las propiedades físicas y mecánicas del mortero?</p>	<p>Objetivo General: Evaluar las propiedades físico mecánicas del mortero aplicando mucílago de cactáceas.</p>			<p>Población: Son todas Las muestras que se realizarán, las cuales serán sometidas a ensayos</p>	<p>Enfoque: Cuantitativo</p>	<p>Observación- Recolección de datos</p>
	<p>Objetivos Específicos: OE1: Determinar la caracterización de los agregados, OE2: Determinar el diseño de mezcla de mortero convencional y experimental aplicando CACTÁCEA al 3%, 6%, 9% y 12%. OE3: Determinar las propiedades físicas del mortero patrón y experimental aplicando CACTÁCEA OE4: Determinar las</p>	<p>Hipótesis Si se incorpora el mucílago de cactáceas mejora las propiedades físicas y mecánicas</p>	<p>V.I: es las cactácea (mucílago de nopal) V.D propiedades físico-mecánicas del mortero.</p>	<p>Muestra: la cantidad total de cubos de mortero, pilas, y muretes</p>	<p>Tipo: Aplicada Diseño: Experimental Nivel: Cuasiexperim ental</p>	

propiedades mecánicas del
mortero patrón y
experimental aplicando
CACTÁCEA.

Tabla de operacionalización de variables

Anexo 2: tabla de operacionalización – Variable dependiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Propiedades mecánicas del Mortero	El mortero es una mezcla que adhiere unidades de albañilería [46].	Las propiedades mecánicas del mortero dependerán de sus componentes.	Propiedades Mecánicas Del mortero Propiedades mecánicas de albañilería	Resistencia a la compresión Resistencia a la flexión Resistencia a la tracción Resistencia a la compresión de pilas Resistencia a la adherencia por flexión Resistencia a la compresión de muretes	Observación, análisis documental, formatos, fichas de recolección de datos, documentos normativos y ensayos de laboratorio.	kg/cm ²	Numérica	Razón

Anexo 3: tabla de operacionalización- Variable independiente

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Valores finales	Tipo de variable	Escala de medición
Mucílago de Nopal	El mucílago de nopal para el mortero es un aditivo natural que se añade a la mezcla de mortero para mejorar sus propiedades y rendimiento [37].	Aplicaciones de mucílago de nopal para mejorar sus propiedades en proporciones variables por cada espécimen a evaluar.	Características físicas	Peso específico	Ensayos de laboratorio, observación, ficha técnica	gr/cm ³	Independiente	Razón
			Aplicación	3.0%	Revisión	kg		
				6.0%	documentaria	kg		
				9.0%		kg		
12.0%		kg						

Anexo 4: Envío del manuscrito

Informes de laboratorio

Anexo 5: Informes de laboratorio



Prolongación Bolognesi Km. 3.5
Chiclayo – Lambayeque
R.U.C. 20480781334
Email: lemswyceir@gmail.com

CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Chiclayo, 12 de diciembre del 2023

Quien suscribe:

Sr. Wilson Arturo Olaya Aguilar

Representante Legal – LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y
SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas".

Por el presente, el que suscribe, Wilson Arturo Olaya Aguilar representante legal de la empresa LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L. **AUTORIZO** al estudiante Mori Montenegro Deyner Ivan identificado con DNI N° 48715581 estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN y autor del trabajo de investigación denominado "Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas" para el uso de laboratorio técnico y formatos de procesamiento de datos y cálculo para obtención de resultados de control de calidad en efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Ensayos realizados:

- AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global - N.T.P. 400.012.
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición NTP 400.017:2011 (revisada el 2016).
- AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado - NTP 339.185:2013.
- AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino - N.T.P. 400.022.
- Método de ensayo normalizado para determinar la densidad del cemento



portland N.T.P. 334.005-2011.

- CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la fluidez de morteros de cemento Portland. Norma N.T.P. 334.057-2019 4ta Edición
- CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado. NTP 334.051: 2013
- CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico. NTP 334.120
- CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico. NTP 334.060: 2019
- UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería. N.T.P. 399.605
- UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería. N.T.P. 399.621: 2004 (revisada el 2015)
- Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería. ASTM C952-12

Atentamente.

 **LEMS W&C EIRL.**

WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
GERENTE GENERAL



INFORME

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

NORMA : MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO PORTLAND

REFERENCIA : N.T.P. 334.005-2011

INSTRUMENTOS : Botella de Le Chatelier
Termómetro digital
Balanza digital

MATERIAL : CACTÁCEAS

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	1.086
-----------------------------	-----------------------	-------

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.
- El líquido utilizado es Kerosene.
- Se realizó ciclos de baño maría con agua regulada a temperatura de 20°C .
- La lectura inicial se tomó luego de estabilizar el volumen del líquido .


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 246904

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cacláceas

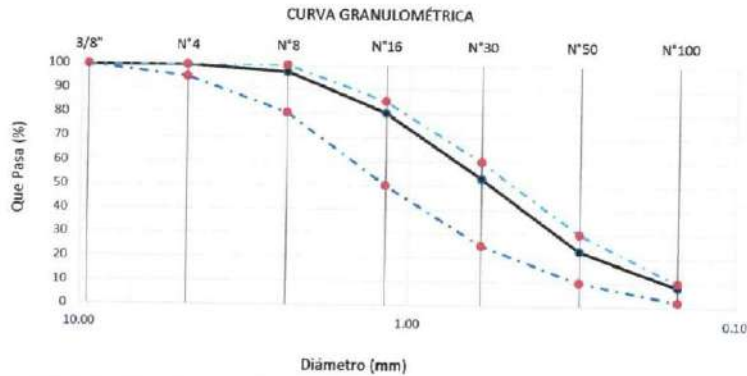
Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Fecha de ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa Cantera : La Victoria- Pátapo

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	0.0	0.0	100.0	100
Nº 8	2.360	2.9	2.9	97.1	95 - 100
Nº 16	1.180	16.9	19.8	80.2	70 - 100
Nº 30	0.600	27.1	46.9	53.1	40 - 75
Nº 50	0.300	30.1	77.0	23.0	10 - 35
Nº 100	0.150	14.8	91.7	8.3	2 - 15
MODULO DE FINEZA					2.38



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.R. 246904

INFORME

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Fecha de ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : La Victoria - Pátapo

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(g/cm ³)	2.378
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.029

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246984

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Fecha de ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

Ensayo : AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa - La Victoria - Pátapo

Peso Unitario Suelto Humedo	Kg/m ³	1559
Peso Unitario Suelto Seco	Kg/m ³	1540
Contenido de Humedad	(%)	1.21
Peso Unitario Compactado Humedo	Kg/m ³	1608
Peso Unitario Compactado Seco	Kg/m ³	1589
Contenido de Humedad	(%)	1.21

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 24594

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023

Fecha de ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023

Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

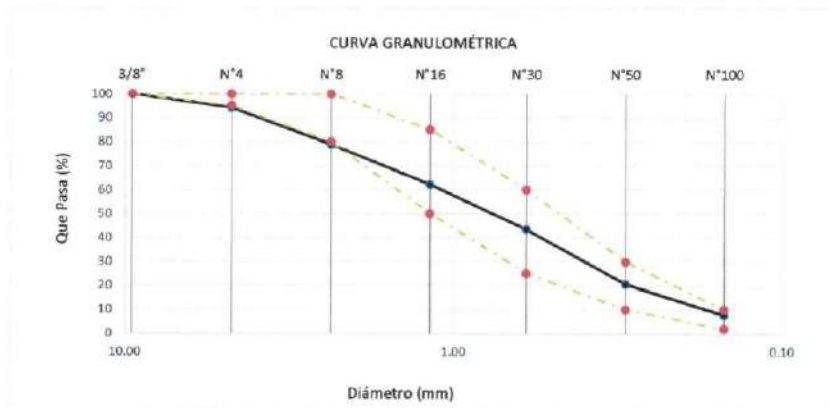
ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.

NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa

Cantera - Pacherez

Pulg.	Malla	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	6.0	6.0	94.0	100
Nº 8	2.360	15.1	21.1	78.9	95 - 100
Nº 16	1.180	16.7	37.8	62.2	70 - 100
Nº 30	0.600	18.7	56.5	43.5	40 - 75
Nº 50	0.300	23.0	79.4	20.6	10 - 35
Nº 100	0.150	12.9	92.3	7.7	2 - 15
MODULO DE FINEZA					2.93



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246004

INFORME

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Fecha de ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Pacherez

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.386
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.800

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TFC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 245684

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto / Obra : **Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas**

Ubicación : **Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.**
Fecha de Apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Fecha de ensayo : **Lunes, 06 de noviembre del 2023**
Fin de ensayo : **Jueves, 09 de noviembre del 2023**

Ensayo : **AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a. Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)**
AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total evaporable de agregados por secado.

Referencia : **NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)**
NTP 339.185:2013

Muestra : **Arena Gruesa - Pacherrez**

Peso Unitario Suelto Humedo	(Kg/m ³)	1542
Peso Unitario Suelto Seco	(Kg/m ³)	1520
Contenido de Humedad	(%)	1.42
Peso Unitario Compactado Humedo	(Kg/m ³)	1758
Peso Unitario Compactado Seco	(Kg/m ³)	1733
Contenido de Humedad	(%)	1.42

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.P. 246584

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023

Fecha de ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023

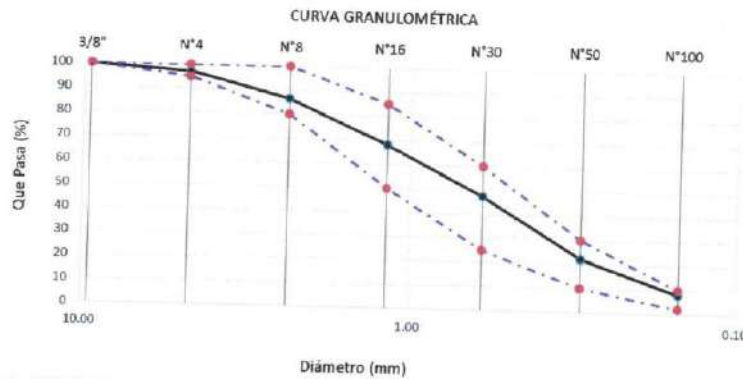
Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

ENSAYO : AGREGADOS. Análisis granulométrico del agregado fino. Grueso y global.
NORMA : N.T.P. 400.012

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Tres tomas - Ferreñafe

Malla		% Retenido	% Retenido Acumulado	% Que Pasa Acumulado	GRADACIÓN "C"
Pulg.	(mm.)				
3/8"	9.520	0.0	0.0	100.0	100
Nº 4	4.750	3.0	3.0	97.0	100
Nº 8	2.360	10.5	13.5	86.5	95 - 100
Nº 16	1.180	18.4	31.9	68.1	70 - 100
Nº 30	0.600	20.6	52.5	47.5	40 - 75
Nº 50	0.300	25.3	77.8	22.2	10 - 35
Nº 100	0.150	14.2	92.0	8.0	2 - 15
MÓDULO DE FINEZA					2.71



Observaciones:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.

LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS

LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246904

INFORME

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando cactáceas

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Fecha de ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

NORMA : AGREGADO. Método de ensayo normalizado para la densidad, la densidad relativa (peso específico) y absorción del agregado fino.

REFERENCIA : N.T.P. 400.022

Muestra : Arena Gruesa

Cantera : Tres Tomas-Ferrenafe

1.- PESO ESPECÍFICO DE MASA	(gr/cm ³)	2.409
2.- PORCENTAJE DE ABSORCIÓN	%	1.489

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246986

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto / Obra : Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del mortero incorporando
cactáceas

Ubicación : Dist.Pimentel, Prov. Chiclayo, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023

Fecha de ensayo : Lunes, 06 de noviembre del 2023

Fin de ensayo : Jueves, 09 de noviembre del 2023

Ensayo : **AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para determinar la masa por
unidad de volumen o densidad ("Peso Unitario") y los vacíos en los agregados. 3a.
Edición (Basada ASTM C 29/C29M-2009)**
**AGREGADOS. Método de ensayo normalizado para contenido de humedad total
evaporable de agregados por secado.**

Referencia : NTP 400.017:2011 (revisada el 2016)
NTP 339.185:2013

Muestra : Arena Gruesa - Tres tomas


Peso Unitario Suelto Humedo	Kg/m ³	1543
Peso Unitario Suelto Seco	Kg/m ³	1522
Contenido de Humedad	(%)	1.39
Peso Unitario Compactado Humedo	Kg/m ³	1758
Peso Unitario Compactado Seco	Kg/m ³	1734
Contenido de Humedad	(%)	1.39

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246996

Solicitud de ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**
Fecha de apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Fecha de apertura : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**
Fin de ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Pórtland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.**

Norma : **NTP 334.051: 2013**

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	17/11/2023	7	31833	2525	12.61	128.56
02	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	17/11/2023	7	31941	2503	12.76	130.12
03	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	17/11/2023	7	31539	2541	12.41	126.58
04	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	24/11/2023	14	35757	2538	14.09	143.69
05	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	24/11/2023	14	34482	2531	13.62	138.91
06	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	24/11/2023	14	34580	2484	13.92	141.94
07	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	08/12/2023	28	36738	2469	14.88	151.73
08	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	08/12/2023	28	36542	2525	14.47	147.58
09	1 C- PATRÓN- 1 : 4	10/11/2023	08/12/2023	28	36748	2515	14.61	148.97

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246584

Solicitud de ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**
Fecha de apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Inicio de ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**
Fin de ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.**
Norma : **NTP 334.051: 2013**

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	35002	2525	13.86	141.35
02	2 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	35012	2503	13.99	142.63
03	3 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	34943	2541	13.75	140.24
04	4 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	41516	2538	16.36	166.83
05	5 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	41555	2531	16.42	167.41
06	6 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	41751	2484	16.81	171.38
07	7 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	44400	2469	17.98	183.37
08	8 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	44459	2525	17.61	179.55
09	9 C-1 : 4 - P+3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	44302	2515	17.61	179.59

NOTA :
- Dosificación: 1 : 4 + 3%CACTACEA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIR: 346968

Solicitud de ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	35787	2525	14.17	141.35
02	2 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	36189	2503	14.46	142.63
03	3 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	36277	2541	14.28	140.24
04	4 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	42330	2538	16.68	166.83
05	5 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	42732	2531	16.88	167.41
06	6 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	43056	2484	17.33	171.38
07	7 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	46352	2469	18.77	183.37
08	8 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	45479	2525	18.01	179.55
09	9 C-1 : 4 - P+6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	45597	2515	18.13	179.59

NOTA:

- Dosificación: 1 : 4 + 6%CACTACEA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 246594

Solicitud de ensayo : 0411C. 23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.

Norma : NTP 334.051: 2013

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	33599	2525	13.31	141.35
02	2 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	35208	2503	14.07	142.63
03	3 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	34472	2541	13.57	140.24
04	4 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	37847	2538	14.91	166.83
05	5 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	37827	2531	14.94	167.41
06	6 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	37955	2484	15.28	171.38
07	7 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	41751	2469	16.91	183.37
08	8 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	41349	2525	16.38	179.55
09	9 C-1 : 4 - P+9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	41545	2515	16.52	179.59

NOTA :
- Dosificación: 1 : 4 + 9%CACTACEA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246594

Solicitud de ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**
Fecha de apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Inicio de ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**
Fin de ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes cúbicos de 50 mm de lado.**

Norma : **NTP 334.051: 2013**

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Compresión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	1 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	33599	2525	13.31	135.69
02	2 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	33599	2503	13.42	136.88
03	3 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	33933	2541	13.36	136.19
04	4 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	35757	2538	14.09	143.69
05	5 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	35561	2531	14.05	143.26
06	6 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	35757	2484	14.39	146.77
07	7 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	38181	2469	15.46	157.69
08	8 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	38220	2525	15.14	154.36
09	9 C-1 : 4 - P+12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	38181	2515	15.18	154.77

NOTA :
- Dosificación: 1 : 4 + 12%CACTACEA
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 24564

Solicitud de ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**
Fecha de apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Inicio de Ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**
Fin de Ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.**

Norma : **NTP 334.120**

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos	Ancho	Altura	Carga (P) (N)	Resistencia a la Flexión	
					(L) (mm)	(b) (mm)	(h) (mm)		MPa	Kg/Cm ²
01	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.00	39.75	1941.72	3.99	40.73
02	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.00	1922.10	3.88	39.57
03	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.25	1421.96	2.83	28.91
04	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.00	40.25	2088.82	4.19	42.73
05	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.25	40.25	1971.14	3.93	40.07
06	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.50	40.50	2456.57	4.81	49.02
07	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.00	40.25	2471.28	4.96	50.55
08	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.25	40.00	2402.83	4.85	49.46
09	mortero 1: 4- PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.50	39.75	2441.86	4.96	50.58

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**
Fecha de apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Inicio de Ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**
Fin de Ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.**

Norma : **NTP 334.120**

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos			Carga (P) (N)	Resistencia a la Flexión	
					(L) (mm)	(b) (mm)	(h) (mm)		Mpa	Kg/Cm ²
01	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.00	39.75	2167.27	4.46	45.46
02	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.00	2235.92	4.51	46.03
03	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.25	2147.66	4.28	43.66
04	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.00	40.25	2834.12	5.69	57.98
05	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.25	40.25	2588.96	5.16	52.63
06	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.50	40.50	2814.51	5.51	56.15
07	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.00	40.25	3089.09	6.20	63.19
08	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.25	40.00	3177.35	6.41	65.40
09	mortero 1 : 4- Patrón + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.50	39.75	3226.39	6.55	66.84

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 + 3%CACTACEAS
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Pctable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246584

Solicitud de ensayo : **0411C 23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**

Fecha de apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**

Inicio de Ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**

Fin de Ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.**

Norma : **NTP 334.120**

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia	Ancho	Altura	Carga	Resistencia a la Flexión	
					entre apoyos (L) (mm)				(b) (mm)	(h) (mm)
01	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.00	39.75	2402.63	4.94	50.39
02	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.00	2265.34	4.57	46.63
03	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.25	2314.37	4.61	47.05
04	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.00	40.25	2873.35	5.76	58.78
05	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.25	40.25	2902.77	5.79	59.01
06	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.50	40.50	2794.90	5.47	55.77
07	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.00	40.25	3383.29	6.79	69.21
08	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.25	40.00	3295.03	6.65	67.83
09	mortero 1 : 4- Patrón + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.50	39.75	3314.65	6.73	68.66

NOTA:

- Dosificación: 1 : 4 + 6%CACTACEAS
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
R/a/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.R. 24604

Solicitud de ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTACEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo, Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.
Norma : NTP 334 120

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos		Ancho (b) (mm)	Altura (h) (mm)	Carga (P) (N)	Resistencia a la Flexión	
					(L) (mm)	(b) (mm)				(P) (N)	Mpa
01	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.00	40.00	39.75	2059.40	4.24	43.19
02	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.00	2157.46	4.36	44.41	
03	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.25	2059.40	4.11	41.87	
04	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.00	40.25	2510.50	5.04	51.36	
05	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.25	40.25	2559.54	5.10	52.03	
06	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.50	40.50	2579.15	5.05	51.47	
07	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.00	40.25	2971.41	5.96	60.78	
08	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.25	40.00	2991.03	6.04	61.57	
09	mortero 1 : 4- Patrón + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.50	39.75	3059.67	6.22	63.38	

NOTA:
- Dosificación: 1 : 4 + 9%CACTACEAS
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
R_{a/c} : 0.826

OBSERVACIONES:
- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TÉC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 24694

Solicitud de ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**
Fecha de apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Inicio de Ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**
Fin de Ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **CEMENTOS. Método de ensayo normalizado de resistencia a la flexión de mortero de cemento hidráulico.**
Norma : **NTP 334.120**

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Distancia entre apoyos	Ancho	Altura	Carga (P) (N)	Resistencia a la Flexión	
					(L) (mm)	(b) (mm)	(h) (mm)		(Mpa)	(Kg/Cm ²)
01	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.00	39.75	1863.28	3.83	39.08
02	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.00	1941.72	3.92	39.97
03	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	130	40.25	40.25	1765.20	3.52	35.89
04	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.00	40.25	2402.63	4.82	49.15
05	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.25	40.25	2294.76	4.57	46.65
06	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	130	40.50	40.50	2383.02	4.66	47.55
07	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.00	40.25	2726.25	5.47	55.77
08	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.25	40.00	2647.80	5.34	54.50
09	mortero 1 : 4- Patrón + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	130	40.50	39.75	2785.09	5.66	57.69

NOTA:

- Dosificación: 1 : 4 + 12%CACTACEAS
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 265584

Solicitud de ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	1422	645	2.20	22.48
02	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	1403	645	2.17	22.17
03	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	1334	645	2.07	21.09
04	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	2060	645	3.19	32.56
05	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	2021	645	3.13	31.94
06	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	1609	645	2.49	25.43
07	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	2158	645	3.35	34.11
08	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	2246	645	3.48	35.51
09	mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	2403	645	3.73	37.99

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245984

Solicitud de ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1422	645	2.37	24.19
02	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1403	645	2.34	23.88
03	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1334	645	2.71	27.60
04	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2060	645	3.57	36.44
05	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2021	645	3.63	37.06
06	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	1609	645	3.68	37.52
07	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2158	645	4.23	43.10
08	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2246	645	4.35	44.35
09	mortero 1 : 4 - Patrón + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2403	645	3.89	39.69

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 + 3%CACTACEAS
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGE L RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 245644

Solicitud de ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1422	645	2.65	26.98
02	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1403	645	3.01	30.70
03	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1334	645	2.84	29.00
04	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2060	645	3.86	39.38
05	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2021	645	3.66	37.37
06	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	1609	645	3.73	37.99
07	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2158	645	4.36	44.50
08	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2246	645	4.49	45.74
09	mortero 1 : 4 - Patrón + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2403	645	4.23	43.10

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 + 6%CACTACEAS
Cemento: Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246904

Solicitud de ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico
Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1422	645	2.51	25.58
02	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1403	645	2.40	24.50
03	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1334	645	2.43	24.81
04	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2060	645	3.39	34.58
05	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2021	645	3.57	36.44
06	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	1609	645	3.39	34.58
07	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2158	645	4.04	41.24
08	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2246	645	3.86	39.38
09	mortero 1 : 4 - Patrón + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2403	645	3.73	37.99

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 + 9%CACTACEAS
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245884

Solicitud de ensayo : 04110C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.

Fecha de apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : CEMENTOS. Método de ensayo para determinar la resistencia a la tensión de morteros de cemento hidráulico

Norma : NTP 334.060: 2019

Muestra N°	Identificación	Fecha de Vaciado	Fecha de Ensayo	Edad (Días)	Carga (N)	Área (mm ²)	Resistencia a la Tensión	
							Mpa	Kg/Cm ²
01	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1422	645	2.37	24.19
02	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1403	645	2.22	22.64
03	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1334	645	2.25	22.95
04	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2060	645	3.19	32.56
05	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2021	645	3.27	33.34
06	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	1609	645	3.01	30.70
07	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2158	645	3.73	37.99
08	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2246	645	3.51	35.82
09	mortero 1 : 4 - Patrón + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	2403	645	3.73	37.99

NOTA :

- Dosificación: 1 : 4 + 12%CACTACEAS
Cemento : Tipo I - PACASMAYO
Arena : La Victoria - Pátapo
Agua : Potable de la zona
Ra/c : 0.826

OBSERVACIONES :

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246984

Solicitud de ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
 Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimental, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023

Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023

Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Titulo : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	A	B	T	T
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(m ²)	(N/m ²)	(Kg/cm ²)
01	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	2108	0.015	140618	1.43
02	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	2148	0.015	145614	1.48
03	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	17/11/2023	7	1942	0.015	129357	1.32
04	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	3089	0.015	205796	2.10
05	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	3011	0.015	200569	2.05
06	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	24/11/2023	14	2815	0.015	187503	1.91
06	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	3579	0.015	238462	2.43
06	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	3383	0.015	225395	2.30
06	MUESTRA_mortero 1 : 4 - PATRÓN	10/11/2023	08/12/2023	28	3383	0.015	225395	2.30

Donde:

A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 24594

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
 Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.

Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023

Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023

Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Titulo : Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)

Norma : ASTM C952-12

Muestra	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	A	B	T	T
N°		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(m ²)	(N/m ²)	(Kg/cm ²)
01	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	2403	0.015	160239	1.63
02	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	2511	0.015	170215	1.74
03	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	2815	0.015	187503	1.91
04	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	4168	0.015	277661	2.83
05	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	3707	0.015	246955	2.52
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2187	0.015	145690	1.49
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	3707	0.015	246955	2.52
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	3707	0.015	246955	2.52
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 3%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	3903	0.015	260021	2.65

Donde:
 A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.**

Fecha de Apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**

Inicio de Ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**

Fin de Ensayo : **viernes, 08 de diciembre del 2023**

Titulo : **Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)**

Norma : **ASTM C952-12**

Muestra	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	A	B	T	T
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(m ²)	(N/m ²)	(Kg/cm ²)
01	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	3383	0.015	225643	2.30
02	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	3481	0.015	236040	2.41
03	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	3354	0.015	223435	2.28
04	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	4795	0.015	319473	3.26
05	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	4727	0.015	314900	3.21
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	2187	0.015	145690	1.49
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	4276	0.015	284848	2.90
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	4266	0.015	284194	2.90
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 6%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	4325	0.015	288114	2.94

Donde:

A : Carga Total aplicada.

B : Área de la sección transversal de adherencia.

T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 C.º. 245984

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.**

Fecha de Apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**

Inicio de Ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**

Fin de Ensayo : **viernes, 08 de diciembre del 2023**

Título : **Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)**

Norma : **ASTM C952-12**

Muestra	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	A	B	T	T
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(m ²)	(N/m ²)	(Kg/cm ²)
01	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	2834	0.015	189017	1.93
02	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	3383	0.015	229391	2.34
03	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1902	0.015	126744	1.29
04	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	3383	0.015	225395	2.30
05	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	3383	0.015	225395	2.30
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	3579	0.015	238462	2.43
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	3903	0.015	260021	2.65
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	3952	0.015	263288	2.68
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 9%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	3952	0.015	263288	2.68

Donde:
 A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:

- Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246904

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
 Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Chiclayo, Prov. Pimentel, Depart. Lambayeque.**

Fecha de Apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**

Inicio de Ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**

Fin de Ensayo : **viernes, 08 de diciembre del 2023**

Titulo : **Standard Test Method for Bond Strength of Mortar to Masonry Units. (Método de prueba estándar para la resistencia de adhesión del mortero a las unidades de mampostería)**

Norma : **ASTM C952-12**

Muestra	Identificación	Fecha de vaciado	Fecha de ensayo	Edad	A	B	T	T
Nº		(Días)	(Días)	(Días)	(N)	(m ²)	(N/m ²)	(Kg/cm ²)
01	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	3079	0.015	205368	2.09
02	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	4501	0.015	305190	3.11
03	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	17/11/2023	7	1902	0.015	126744	1.29
04	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	3707	0.015	246955	2.52
05	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	3383	0.015	225395	2.30
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	24/11/2023	14	3903	0.015	260021	2.65
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	4276	0.015	284848	2.90
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	4266	0.015	284194	2.90
06	MUESTRA_ mortero 1 :4 + 12%MC	10/11/2023	08/12/2023	28	3903	0.015	260021	2.65

Donde:
 A : Carga Total aplicada.
 B : Área de la sección transversal de adherencia.
 T : Resistencia Adherencia por Tracción.

OBSERVACIONES:
 - Muestreo, identificación y ensayo realizados por el solicitante.


LEMS W&C EIRL.
 WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
 TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS


LEMS W&C EIRL.
 MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 246804

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm2)
01	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	17/11/2023	7	635	632	120	76200	86230	0.80	8.16
02	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	17/11/2023	7	635	632	120	76200	76761	0.71	7.26
03	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	17/11/2023	7	635	632	120	76200	89620	0.83	8.50
04	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	24/11/2023	14	635	632	120	76200	109225	1.01	10.33
05	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	24/11/2023	14	635	632	120	76200	97230	0.90	9.20
06	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	24/11/2023	14	635	632	120	76200	113772	1.06	10.76
07	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	08/12/2023	28	630	632	120	75600	114973	1.08	10.96
08	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	08/12/2023	28	630	632	120	75600	112158	1.05	10.70
09	Murete - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	08/12/2023	28	630	632	120	75600	119760	1.12	11.42

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 248994

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**
Fecha de Apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Inicio de ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**
Fin de ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.**

Referencia : **N.T.P. 399 621 : 2004 (revisada el 2015)**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	634	632	120	76080	101484	0.94	9.62
02	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	634	632	120	76080	100503	0.93	9.52
03	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	634	632	120	76080	88344	0.82	8.37
04	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	639	635	120	76680	130041	1.20	12.23
05	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	639	635	120	76680	132003	1.22	12.41
06	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	639	635	120	76680	119096	1.10	11.20
07	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	630	635	120	75600	142500	1.33	13.59
08	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	630	635	120	75600	120300	1.13	11.47
09	Murete - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	630	635	120	75600	124332	1.16	11.86

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP 24604

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm2)
01	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	632	635	120	75840	100599	0.94	9.56
02	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	632	635	120	75840	103366	0.96	9.83
03	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	632	635	120	75840	91645	0.85	8.71
04	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	635	637	120	76200	132003	1.22	12.49
05	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	635	637	120	76200	130930	1.21	12.39
06	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	635	637	120	76200	125894	1.17	11.91
07	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	640	630	120	76800	142598	1.31	13.39
08	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	640	630	120	76800	137821	1.27	12.94
09	Murete - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	640	630	120	76800	132003	1.22	12.39

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ÁNGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 245644

Solicitud de Ensayo : **0411C_23/ LEMS W&C**
Solicitante : **MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN**

Proyecto / Obra : **EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS**

Ubicación : **Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.**
Fecha de Apertura : **Sabado, 04 de noviembre del 2023**
Inicio de ensayo : **Viernes, 10 de noviembre del 2023**
Fin de ensayo : **Viernes, 08 de diciembre del 2023**

Ensayo : **UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.**

Referencia : **N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)**

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	632	635	120	75840	92521	0.86	8.79
02	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	632	635	120	75840	103130	0.96	9.80
03	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	632	635	120	75840	95287	0.89	9.06
04	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	635	637	120	76200	117193	1.09	11.09
05	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	635	637	120	76200	130631	1.21	12.36
06	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	635	637	120	76200	120697	1.12	11.42
07	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	640	630	120	76800	123361	1.14	11.58
08	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	640	630	120	76800	137507	1.27	12.91
09	Murete - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	640	630	120	76800	127049	1.17	11.93

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246984

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Dist. Pimentel, Prov. Chiclayo , Reg. Lambayeque.
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.621 : 2004 (revisada el 2015)

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de asentado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	l (mm)	h (mm)	t (mm)	Ab (mm ²)	P (N)	Vm (Mpa)	Vm (kg/cm ²)
01	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	625	630	120	75840	92521	0.86	8.79
02	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	625	630	120	75840	103130	0.96	9.80
03	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	625	630	120	75840	95287	0.89	9.06
04	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	630	635	120	76200	117193	1.09	11.09
05	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	630	635	120	76200	130631	1.21	12.36
06	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	630	635	120	76200	120697	1.12	11.42
07	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	630	630	120	76800	123361	1.14	11.58
08	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	630	630	120	76800	137507	1.27	12.91
09	Murete - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	630	630	120	76800	127049	1.17	11.93

OBSERVACIONES:

- l: Largo de la muestra, h: Altura de la muestra, t: Espesor de la muestra, Ab: Área bruta y P: Carga última.
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
C.I.R. 246514

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN
Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.805

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{nt} (Mpa)	f _{nt} (kg/cm ²)
01	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	17/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	163190	5.22	1.025	5.35	57.33
02	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31385	2.30	162680	5.18	1.024	5.31	54.14
03	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31397	2.30	158090	5.04	1.024	5.16	52.58
04	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	24/11/2023	14	241	130	301	31241	2.32	206700	6.62	1.025	6.78	72.64
05	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31385	2.31	206080	6.57	1.025	6.73	68.59
06	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31397	2.31	200240	6.38	1.024	6.53	66.62
07	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	08/12/2023	28	241	130	302	31241	2.32	217580	6.96	1.026	7.14	76.49
08	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31385	2.31	216910	6.91	1.025	7.08	72.22
09	Prisma - mortero 1:4 Patrón	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31397	2.31	210780	6.71	1.025	6.88	70.15

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP. 246394

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Distrito Pimental, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 06 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{nt} (Mpa)	f _{nt} (kg/cm ²)
01	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	130	301	31241	2.29	168930	5.41	1.023	5.54	56.50
02	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31385	2.29	146750	4.70	1.023	4.81	49.08
03	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31397	2.29	146150	4.68	1.023	4.79	48.88
04	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	130	301	31241	2.31	213980	6.89	1.025	7.06	71.96
05	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31385	2.31	185880	5.98	1.025	6.13	62.51
06	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31397	2.31	185120	5.95	1.025	6.10	62.25
07	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	130	302	31241	2.31	225240	7.22	1.025	7.40	75.43
08	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31385	2.31	195660	6.27	1.025	6.43	65.52
09	Prisma - mortero 1:4 + 3% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31397	2.31	194860	6.25	1.025	6.40	65.26

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAVA ASUNCION
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 246994

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albanilería.
Referencia : N.T.P. 399.505

Muestra Nº	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	169660	5.44	1.025	5.57	56.82
02	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	167960	6.02	1.025	6.17	62.94
03	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	166540	5.34	1.025	5.47	55.77
04	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	130	301	31241	2.29	214900	7.00	1.023	7.17	73.10
05	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31385	2.29	238080	7.76	1.023	7.94	80.98
06	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31397	2.29	210950	6.88	1.023	7.04	71.75
07	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	130	302	31241	2.15	226210	7.25	1.012	7.34	74.84
08	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31385	2.15	250610	8.03	1.012	8.13	82.92
09	Prisma - mortero 1:4 + 6% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31397	2.15	222050	7.12	1.012	7.20	73.47

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245884

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399 606

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	130	301	31241	2.31	166630	5.96	1.025	5.50	56.03
02	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31385	2.31	195470	6.29	1.025	6.45	65.73
03	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31397	2.31	133970	4.31	1.025	4.42	45.05
04	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	130	301	31241	2.23	211060	6.82	1.018	6.95	70.85
05	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31385	2.23	247600	8.00	1.018	8.15	83.11
06	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31397	2.23	169700	5.48	1.018	5.59	56.96
07	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	130	302	31241	2.28	222170	7.21	1.022	7.37	75.16
08	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31385	2.28	250530	8.46	1.022	8.65	88.17
09	Prisma - mortero 1:4 + 9% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31397	2.28	178630	5.80	1.022	5.93	60.43

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO CLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 248804

Solicitud de Ensayo : 0411C_23/ LEMS W&C
Solicitante : MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN

Proyecto / Obra : EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS

Ubicación : Distrito Pimentel, Provincia Chilayo, Departamento Lambayeque
Fecha de Apertura : Sabado, 04 de noviembre del 2023
Inicio de Ensayo : Viernes, 10 de noviembre del 2023
Fin de Ensayo : Viernes, 08 de diciembre del 2023

Ensayo : UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación en compresión de prismas de albañilería.
Referencia : N.T.P. 399.605

Muestra N°	IDENTIFICACIÓN	Fecha de vaciado (Días)	Fecha de ensayo (Días)	Edad (Días)	lp (mm)	tp (mm)	hp (mm)	Área (mm ²)	hp/tp	Carga (N)	f _m (Mpa)	Factor Correc.	f _{mt} (Mpa)	f _{mt} (kg/cm ²)
01	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	130	301	31241	2.28	152100	4.98	1.022	5.09	51.89
02	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31385	2.28	124190	4.07	1.022	4.16	42.37
03	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	17/11/2023	7	241	131	301	31397	2.28	147490	4.83	1.022	4.93	50.32
04	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	130	301	31241	2.30	192660	6.23	1.024	6.38	65.02
05	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31385	2.30	157310	5.08	1.024	5.21	53.09
06	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	24/11/2023	14	241	131	301	31397	2.30	189820	6.04	1.024	6.18	63.05
07	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	130	302	31241	2.31	202800	6.58	1.025	6.74	68.77
08	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31385	2.31	165590	5.37	1.025	5.51	56.15
09	Prisma - mortero 1:4 + 12% MC	10/11/2023	08/12/2023	28	241	131	302	31397	2.31	196850	6.38	1.025	6.54	66.69

OBSERVACIONES:

- lp: Largo del prisma; tp: Menor dimensión lateral del prisma y hp: Altura del prisma
- Muestreo, identificación y ensayo realizado por el solicitante.



LEMS W&C EIRL.
WILSON ARTURO OLAYA AGUILAR
TEC. ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS



LEMS W&C EIRL.
MIGUEL ANGEL RUIZ PERALES
INGENIERO CIVIL
CIP: 245294

Calibración de instrumentos de laboratorio

Anexo 6: Calibración de instrumentos de laboratorio



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

PT - LF - 056 - 2023

Página 1 de 3

1. Expediente	1912-2023	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	
4. Equipo	PRENSA MULTIUSOS	
Capacidad	5000 kgf	
Marca	FORNEY	
Modelo	7691F	
Número de Serie	2491	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	OHAUS	
Modelo	DEFENDER 300	
Número de Serie	NO INDICA	
Resolución	0.1 kgf	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-03-01	

Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2023-03-02	 JOSE ALJANDRO FLORES MINAYA	

913 028 621 / 913 028 622

913 028 623 / 913 028 624

www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima

ventas@perutest.com.pe

PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de la fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 del INACAL - DM.

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	27.8 °C	27.8 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Código: LF-001 Capacidad: 10,000 kg.f	INF-LE 093-23 A/C

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 1.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 056 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso) Patrón de Referencia			
%	F_i (kgf)	F_1 (kgf)	F_2 (kgf)	F_3 (kgf)	$F_{Promedio}$ (kgf)
10	500	500.6	499.3	499.3	499.7
20	1000	1002.0	1000.2	1000.6	1000.8
30	1500	1501.6	1499.9	1500.7	1500.6
40	2000	2003.1	2001.9	2004.8	2003.3
50	2500	2501.4	2499.5	2500.4	2500.5
60	3000	3001.9	2999.4	3000.4	3000.4
70	3500	3502.1	3499.7	3501.7	3500.8
80	4000	4002.3	4000.0	4001.0	4000.8
90	4500	4502.8	4500.2	4501.2	4501.1
100	5000	5003.7	5000.4	5001.4	5001.3
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kgf)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud q (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
500	0.07	0.26	-0.02	0.02	0.36
1000	-0.08	0.18	-0.03	0.01	0.35
1500	-0.04	0.11	-0.03	0.01	0.34
2000	-0.17	0.14	-0.07	0.01	0.35
2500	-0.02	0.08	-0.04	0.00	0.34
3000	-0.01	0.08	-0.01	0.00	0.34
3500	-0.02	0.07	0.01	0.00	0.34
4000	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
4500	-0.02	0.06	0.00	0.00	0.34
5000	-0.03	0.07	0.02	0.00	0.34

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0) 0.00 %

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutesi.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 1 de 3

1. Expediente	4686-2023	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CAL. LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
4. Equipo	PRENSA DE CONCRETO	
Capacidad	2000 kN	
Marca	A Y A INSTRUMENT	
Modelo	STYE-2000B	
Número de Serie	131214	
Procedencia	CHINA	
Identificación	NO INDICA	
Indicación	DIGITAL	
Marca	MC	
Modelo	STYLE-2000B	
Número de Serie	131214	
Resolución	0.01 / 0.1 kN (*)	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Calibración	2023-09-02	

Fecha de Emisión

2023-09-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



📞 913 028 621 / 913 028 622
📞 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración se realiza por comparación directa entre el valor de fuerza indicada en el dispositivo indicador de la máquina a ser calibrada y la indicación de fuerza real tomada del instrumento de medición de fuerza patrón siguiendo la PC-032 "Procedimiento para la calibración de máquinas de ensayos uniaxiales" Edición 01 de INACAL - DM

7. Lugar de calibración

En el laboratorio del cliente
Laboratorio de Materiales de LEMS W & C E.I.R.L.

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.0 °C	26.0 °C
Humedad Relativa	58 % HR	58 % HR

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Informe/Certificado de calibración
Celdas patrones calibradas en PUCP - Laboratorio de estructuras antisísmicas	Celda de Carga Capacidad: 150,000 kg.f	INF-LE N° 093-23 (B)
ELICROM	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	CCP-0102-001-23

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación CALIBRADO.
- Durante la realización de cada secuencia de calibración la temperatura del equipo de medida de fuerza permanece estable dentro de un intervalo de $\pm 2,0$ °C.
- El equipo no indica clase sin embargo cumple con el criterio para máquinas de ensayo uniaxiales de clase de 2.0 según la norma UNE-EN ISO 7500-1.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LF - 0104 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Fuerza

Página 3 de 3

11. Resultados de Medición

Indicación del Equipo		Indicación de Fuerza (Ascenso)			
%	F_i (kN)	Patrón de Referencia			
		F_1 (kN)	F_2 (kN)	F_3 (kN)	$F_{promedio}$ (kN)
10	100	100.8	101.1	100.9	101.0
20	200	201.0	201.4	201.1	201.3
30	300	301.6	301.6	301.5	301.5
40	400	400.8	400.8	400.7	400.8
50	500	501.7	500.7	501.6	501.2
60	600	600.5	600.0	600.4	600.2
70	700	700.7	700.7	700.5	700.7
80	800	799.6	790.9	799.3	795.2
90	900	899.8	900.5	899.6	900.1
100	1000	1001.6	1000.3	1001.3	1000.8
Retorno a Cero		0.0	0.0	0.0	

Indicación del Equipo F (kN)	Errores Encontrados en el Sistema de Medición				Incertidumbre U (k=2) (%)
	Exactitud a (%)	Repetibilidad b (%)	Reversibilidad v (%)	Resol. Relativa a (%)	
100	-0.97	0.29	0.00	0.10	0.60
200	-0.62	0.19	0.00	0.05	0.58
300	-0.51	0.03	0.00	0.03	0.58
400	-0.20	0.04	0.00	0.03	0.58
500	-0.23	0.21	0.00	0.02	0.59
600	-0.04	0.07	0.00	0.02	0.58
700	-0.09	0.03	0.00	0.01	0.57
800	0.60	1.10	0.00	0.01	0.85
900	-0.01	0.11	0.00	0.01	0.58
1000	-0.08	0.13	0.00	0.01	0.58

MÁXIMO ERROR RELATIVO DE CERO (f_0)	0.00 %
---	--------

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.





PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	
Capacidad Máxima	30000 g	
División de escala (d)	1 g	
Div. de verificación (e)	1 g	
Clase de exactitud	III	
Marca	OHAUS	
Modelo	R31P30	
Número de Serie	8336460679	
Capacidad mínima	20 g	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.
Procedencia	U.S.A.	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.
Identificación	NO INDICA	

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perufest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perufest.com.pe
📍 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

Las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C
Humedad Relativa	51%	51%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
PESATEC	JUEGO DE PESAS 10 kg (Clase de Exactitud: M1)	1158-MPES-C-2022
PESATEC	JUEGO DE PESAS 20 kg (Clase de Exactitud: M1)	1159-MPES-C-2022
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 kg a 5 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0938-001-22
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📄 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
 SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
 RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
 Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	NO TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 15,000 g			Carga L2 = 30,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	15,000	600	-100	30,000	200	300	
2	15,000	500	0	30,000	500	0	
3	15,001	700	800	30,000	500	0	
4	15,000	500	0	29,999	200	-700	
5	15,000	600	-100	30,000	500	0	
6	15,000	500	0	30,001	700	800	
7	15,000	500	0	30,000	500	0	
8	15,000	200	300	30,000	800	-300	
9	14,999	300	-800	29,999	300	-800	
10	15,000	500	0	30,000	500	0	
Diferencia Máxima			1,600	Diferencia Máxima			1,600
Error Máximo Permissible			± 3,000	Error Máximo Permissible			± 3,000

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	1	5
3		4

Posición
de las
cargas

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	10 g	10	500	0	10,000	10,001	800	700	700
2		10	400	100		10,000	500	0	-100
3		10	500	0		10,000	400	100	-100
4		10	400	100		9,999	200	-700	-800
5		10	500	0		10,000	500	0	0
Error máximo permisible									± 3,000

* Valor entre 0 y 10e



☎ 913 028 621 / 913 028 622
 ☎ 913 028 623 / 913 028 624
 🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
 ✉ ventas@perutest.com.pe
 🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0110 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

	Inicial	Final
Temperatura	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
10	10	500	0						
20	20	400	100	100	20	500	0	0	1,000
100	100	500	0	0	100	500	0	0	1,000
500	500	400	100	100	500	400	100	100	2,000
1,000	1,000	500	0	0	1,000	500	0	0	2,000
5,000	5,000	400	100	100	5,000	400	100	100	3,000
10,000	10,000	600	-100	-100	10,000	500	0	0	3,000
15,000	15,000	500	0	0	15,000	500	0	0	3,000
20,000	20,000	600	-100	-100	20,000	600	-100	-100	3,000
25,000	25,000	500	0	0	25,000	500	0	0	3,000
30,000	30,000	600	-100	-100	30,000	600	-100	-100	3,000

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.3787222 \text{ g}^2 + 0.00000000237 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R - 0.0000032 \text{ R}$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 1 de 4

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W&C E.I.R.L.
3. Dirección	CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA
Capacidad Máxima	2000 g
División de escala (d)	0.01 g
Div. de verificación (e)	0.1 g
Clase de exactitud	III
Marca	AMPUT
Modelo	457
Número de Serie	NO INDICA
Capacidad mínima	0.2 g
Procedencia	NO INDICA
Identificación	NO INDICA

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 2 de 4

6. Método de Calibración

La calibración se realizó según el método descrito en el PC-001: "Procedimiento de Calibración de Balanzas de Funcionamiento No Automático Clase III y Clase IIIII" del SNM- INACAL

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26,5 °C	26,5 °C
Humedad Relativa	53%	55%

9. Patrones de referencia

Los resultados de la calibración son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa de la Dirección de Metrología - INACAL en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medidas (SI) y el Sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
ELICROM	JUEGO DE PESAS 1 mg a 1 kg (Clase de Exactitud: F1)	CCP-0908-001-22

10. Observaciones

- Se adjunta una etiqueta autoadhesiva con la indicación de CALIBRADO.
- (**) Código indicada en una etiqueta adherido al equipo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

Página 3 de 4

11. Resultados de Medición

INSPECCIÓN VISUAL

AJUSTE DE CERO	TIENE	PLATAFORMA	TIENE	ESCALA	NO TIENE
OSCILACIÓN LIBRE	TIENE	SISTEMA DE TRABA	TIENE	CURSOR	NO TIENE
		NIVELACIÓN	TIENE		

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Medición N°	Carga L1 = 1,000 g			Carga L2 = 2,000 g			
	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	
1	1000.00	5	0	2000.00	5	0	
2	1000.00	4	1	2000.01	8	7	
3	1000.01	8	7	2000.00	3	2	
4	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
5	1000.00	6	-1	2000.00	2	3	
6	1000.01	9	6	2000.00	5	0	
7	1000.00	4	1	2000.00	4	1	
8	1000.00	5	0	2000.00	6	-1	
9	1000.00	6	-1	2000.01	8	7	
10	1000.00	4	1	2000.00	6	-1	
Diferencia Máxima			8	Diferencia Máxima			8
Error Máximo Permissible			200	Error Máximo Permissible			300

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD



Posición
de las
cargas

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Posición de la Carga	Determinación del Error en Cero Eo				Determinación del Error Corregido Ec				
	Carga Mínima*	l (g)	ΔL (mg)	Eo (mg)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)
1	0.10	0.10	5	0	1000.00	1000.00	5	0	0
2		0.11	8	7		1000.00	4	1	-6
3		0.10	6	-1		1000.00	6	-1	0
4		0.10	5	0		1000.00	5	0	0
5		0.10	6	-1		1000.01	8	7	8
Error máximo permisible									200

* Valor entre 0 y 10e



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.
EQUIPOS E INSTRUMENTOS

PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Masas

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 0111 - 2023

Página 4 de 4

ENSAYO DE PESAJE

Temperatura	Inicial	Final
	26.4 °C	26.4 °C

Carga L (g)	CRECIENTES				DECRECIENTES				e.m.p ** (± mg)
	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	I (g)	ΔL (mg)	E (mg)	Ec (mg)	
0.10	0.10	6	-1						
0.20	0.20	5	0	1	0.20	5	0	1	100
10.00	10.00	6	-1	0	10.00	5	0	1	100
100.00	100.00	7	-2	-1	100.00	4	1	2	100
500.00	500.00	6	-1	0	500.00	5	0	1	200
800.00	800.00	5	0	1	800.00	6	-1	0	200
1000.00	1000.00	6	-1	0	1000.00	7	-2	-1	200
1200.00	1200.00	6	-1	0	1200.00	2	3	4	200
1500.00	1500.00	4	1	2	1500.00	3	2	3	200
1800.00	1800.01	8	7	8	1800.00	3	2	3	200
2000.00	2000.01	8	7	8	2000.01	8	7	8	300

** error máximo permisible

Leyenda: L: Carga aplicada a la balanza.
I: Indicación de la balanza.

ΔL: Carga adicional.
E: Error encontrado

E₀: Error en cero.
E_c: Error corregido.

Incertidumbre expandida de medición

$$U = 2 \times \sqrt{(0.000028 \text{ g}^2 + 0.0000000001 \text{ R}^2)}$$

Lectura corregida

$$R_{\text{CORREGIDA}} = R + 0.0000026 R$$

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura k=2, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

Fin del documento



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT- LP - 061 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 1 de 3

1. Expediente	2605-2023	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).</p> <p>Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.</p> <p>PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> <p>Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.</p> <p>El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.</p>
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L. - LEMS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CAL.LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS LAMBAYEQUE - CHICLAYO - CHICLAYO	
4. Instrumento de Medición	OLLA WASHINGTON (PRESS-AIR METER)	
Volumen	7.1 l	
Marca	ELE INTERNATIONAL	
Modelo	34-3265	
Número de Serie	H190611	
Procedencia	U.S.A.	
Identificación	NO INDICA	
Tipo de Indicación	Análogo	
Alcance de indicación	100% a 0% (Contenido de aire) 0 a 15 psi	
5. Fecha de Calibración	2023-05-16	

Fecha de Emisión

2023-05-16

Jefe del Laboratorio de Metrología

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lofe 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
📌 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT- LP - 061 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 2 de 3

6. Método de Calibración

La calibración ha sido realizada por el método de comparación directa entre las indicaciones de lectura del manómetro de deformación elástica y el manómetro patrón tomando como referencia el método descrito en la norma ASTM C 231-04 "Standard Test Method for Air Content of Freshly Mixed Concrete by the Pressure Method" y el documento INDECOPI/SNM PC - 004: 2012 "Procedimiento de calibración de manómetros, vacuómetros y manovacuumetros de deformación elástica".

7. Lugar de calibración

En el laboratorio de Presion de PERUTEST S.A.C.
Avenida Chillon Lote 50 B - Comas - Lima

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	23 °C	23 °C
Humedad Relativa	65 % HR	65 % HR

9. Patrones de Referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
INACAL	Manómetro Digital con Incertidumbre 0.15	LFP-018-2023
METROIL	TERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO	1AT-1704-2022



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillon Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT- LP - 061 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Presión

Página 3 de 3

10. Resultados de Medición

Indicación A Calibrar (psi)	Indicación Manómetro Patrón		Error		
	Ascendente (psi)	Descendente (psi)	de Indicación		de Histeresis (psi)
			Ascendente (psi)	Descendente (psi)	
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	5.1	5.1	-0.1	0.0	0.0
10	10.1	10.1	-0.1	-0.3	-0.2
15	15.1	14.8	-0.2	-0.3	-0.1

Ensayo de Contenido de Aire (%)					
% De Aire	Indicación del Manómetro			Promedio	Error (%)
5.0	5.00	5.00	5.00	5.00	0.00
10.0	10.20	10.00	10.00	10.07	0.07
15.0	15.20	15.20	15.20	15.20	0.20
20.0	20.30	20.20	20.20	20.23	0.23
30.0	30.30	30.30	30.30	30.30	0.30
50.0	50.35	50.35	50.35	50.35	0.35
100.0	100.00	100.00	100.00	100.00	0.00
Error Máximo Permitido (EMP)					1.0 (%)

Nota 1.- El punto inicial se determinó en 100%, para obtener el cero.

11. Observaciones

- (*) Serie grabado en el instrumento.
- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación **CALIBRADO**.
- La densidad en el lugar de calibración es de 1.184 kg/m³

12. Incertidumbre

La incertidumbre expandida de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$, el cual corresponde a una probabilidad de cobertura de aproximadamente 95%.

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutesf.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.
3. Dirección	CAL. LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE
4. Equipo	HORNO
Alcance Máximo	300 °C
Marca	PERUTEST
Modelo	PT-H76
Número de Serie	0176
Procedencia	PERÚ
Identificación	NO INDICA
Ubicación	NO INDICA

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

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

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

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

2023-03-02

Jefe del Laboratorio de Metrología


JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA

Sello



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.
CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3°C	26.3°C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	110.5	110.0	110.1	108.6	109.1	108.7	112.0	112.8	110.6	112.2	110.5	4.2
02	110.0	110.3	111.8	110.0	108.5	109.1	108.4	112.2	112.0	111.3	112.4	110.6	4.0
04	110.0	109.3	111.1	109.3	108.8	109.0	108.1	112.6	112.4	111.7	112.5	110.5	4.5
06	110.0	109.0	111.3	109.1	108.8	109.4	107.4	112.1	112.5	111.3	112.5	110.3	5.1
08	110.0	109.3	110.8	108.3	108.4	109.1	107.7	112.7	112.3	111.6	112.8	110.3	5.1
10	110.0	109.0	110.5	108.8	108.2	109.4	107.3	112.3	112.5	111.3	112.0	110.1	5.2
12	110.0	108.5	110.7	109.1	108.5	109.1	107.5	112.4	112.5	111.4	112.4	110.2	5.0
14	110.0	109.2	110.4	109.3	108.4	109.2	107.3	112.7	112.0	111.6	112.4	110.2	5.4
16	110.0	109.2	110.3	109.4	108.3	109.3	107.1	112.3	112.4	111.5	112.2	110.2	5.3
18	110.0	109.1	110.1	109.6	108.7	109.1	107.4	112.1	112.3	110.8	112.3	110.1	4.9
20	110.0	109.3	110.4	109.3	108.7	109.1	107.3	112.4	112.2	110.6	111.8	110.1	5.1
22	110.0	109.2	110.4	109.2	108.4	109.0	107.5	112.2	112.8	111.2	111.7	110.2	5.3
24	110.0	109.0	110.7	109.5	108.2	109.4	107.1	112.7	112.4	110.9	112.4	110.2	5.6
26	110.0	109.1	110.8	109.5	108.5	109.5	107.2	112.3	112.0	110.7	112.3	110.2	5.1
28	110.0	109.3	110.4	109.4	108.2	109.6	107.4	112.1	112.0	110.4	112.4	110.1	5.0
30	110.0	109.1	110.5	109.4	108.5	109.1	107.5	112.4	112.3	110.7	112.2	110.2	4.9
32	110.0	109.1	110.3	109.3	108.8	109.4	107.1	112.8	112.3	110.7	112.4	110.2	5.7
34	110.0	108.9	110.4	109.2	108.5	109.1	107.4	112.2	112.4	110.8	112.7	110.2	5.3
36	110.0	109.4	110.1	109.5	108.3	109.4	107.7	112.3	112.4	110.4	112.5	110.2	4.8
38	110.0	109.2	110.4	109.6	108.6	109.3	107.7	112.4	112.3	110.6	112.4	110.2	4.7
40	110.0	109.1	110.4	109.2	108.4	109.4	107.4	112.1	112.0	110.8	112.4	110.1	5.0
42	110.0	109.4	110.5	109.3	108.8	109.1	107.2	112.0	112.4	110.4	112.8	110.2	5.6
44	110.0	109.1	110.5	109.5	108.3	109.4	107.4	112.8	112.1	110.5	112.4	110.2	5.4
46	110.0	109.1	110.7	109.7	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.3	112.3	110.2	4.9
48	110.0	109.2	110.2	109.4	108.2	109.1	107.1	112.4	112.2	110.1	112.2	110.0	5.3
50	110.0	108.9	110.5	109.4	108.4	109.1	107.3	112.6	112.3	110.5	112.7	110.2	5.4
52	110.0	109.1	110.5	109.2	108.2	109.5	107.3	112.2	112.8	110.7	112.1	110.2	5.5
54	110.0	109.0	110.3	109.7	108.1	109.1	107.5	112.3	112.7	110.1	111.9	110.1	5.2
56	110.0	109.3	110.5	109.4	108.1	109.5	107.5	112.6	112.6	110.4	112.2	110.2	5.1
58	110.0	109.1	110.3	109.2	108.0	109.3	107.6	112.3	112.1	110.5	112.4	110.1	4.8
60	110.0	109.0	110.3	109.6	108.4	109.2	107.4	112.7	112.5	110.7	112.4	110.2	5.3
T.PROM	110.0	109.2	110.5	109.4	108.4	109.2	107.5	112.4	112.3	110.8	112.3	110.2	
T.MAX	110.0	110.5	111.8	110.1	108.8	109.6	108.7	112.8	112.8	111.7	112.8		
T.MIN	110.0	108.5	110.0	108.3	108.0	109.0	107.1	112.0	112.0	110.1	111.7		
DTT	0.0	2.0	1.8	1.8	0.8	0.6	1.6	0.8	0.8	1.6	1.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	112.8	22.0
Mínima Temperatura Medida	107.1	0.1
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.0	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	4.9	24.3
Estabilidad Medida (±)	1.0	0.04
Uniformidad Medida	5.7	24.3

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

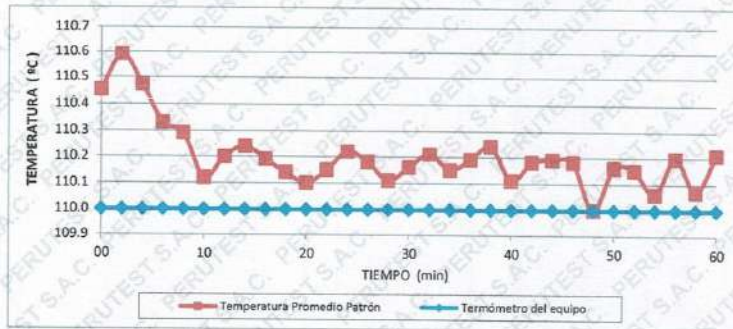
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 036 - 2023

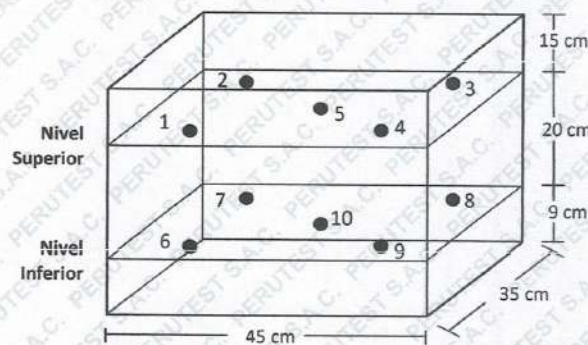
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 8 cm de las paredes laterales y a 8 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.

12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 1 de 5

1. Expediente	1912-2023	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES Y SUELOS W & C E.I.R.L.	
3. Dirección	CALLE LA FE NRO. 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - CHICLAYO - LAMBAYEQUE	
4. Equipo	HORNO	Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
Alcance Máximo	300 °C	
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-H225	
Número de Serie	0120	
Procedencia	PERÚ	PERUTEST 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.
Identificación	NO INDICA	
Ubicación	NO INDICA	

Descripción	Controlador / Selector	Instrumento de medición
Alcance	30 °C a 300 °C	30 °C a 300 °C
División de escala / Resolución	0.1 °C	0.1 °C
Tipo	CONTROLADOR ELECTRONICO	TERMÓMETRO DIGITAL

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.

El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

5. Fecha de Calibración 2023-03-01

Fecha de Emisión

Jefe del Laboratorio de Metrología

Sello

2023-03-02

JOSE ALEJANDRO FLORES MINAYA



913 028 621 / 913 028 622
913 028 623 / 913 028 624
www.perutest.com.pe

Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
ventas@perutest.com.pe
PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 2 de 5

6. Método de Calibración

La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros calibrados que tiene trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990 (EIT 90), se utilizó el Procedimiento para la Calibración de Medios Isotérmicos con aire como Medio Termostático PC-018 2da edición.

7. Lugar de calibración

En las instalaciones del cliente.

CALLE LA FE NRO 0167 UPIS SEÑOR DE LOS MILAGROS - CHICLAYO - LAMBAYEQUE

8. Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	26.3 °C	26.3 °C
Humedad Relativa	64 %	64 %

9. Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado y/o Informe de calibración
SAT	Termometro de indicacion digital	LT-0417-2023
METROIL	THERMOHIGROMETRO DIGITAL BOECO MODELO: HTC-8	1AT-1704-2022

10. Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de **CALIBRADO**.
- (*) Código indicado en una etiqueta adherido al equipo.
- La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 3 de 5

11. Resultados de Medición

Temperatura ambiental promedio 26.3 °C
Tiempo de calentamiento y estabilización del equipo 2 horas
El controlador se seteo en 110

PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C

Tiempo (min)	Termómetro del equipo (°C)	TEMPERATURAS EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom (°C)	Tmax-Tmin (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
00	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	112.4	109.7	112.3	111.0	109.0	109.7	109.2	6.6
02	110.0	105.8	107.1	105.8	109.7	113.0	109.7	111.9	109.7	108.6	109.7	109.1	7.2
04	110.0	105.8	106.9	105.8	109.6	112.6	109.6	112.4	111.3	108.6	109.6	109.2	6.8
06	110.0	105.5	107.0	105.5	109.7	112.6	109.7	112.5	110.5	108.6	109.7	109.1	7.1
08	110.0	105.7	107.1	105.7	109.7	112.4	109.7	112.4	111.0	109.0	109.7	109.2	6.7
10	110.0	105.6	107.0	105.7	109.6	113.0	109.6	112.3	109.7	108.6	109.6	109.1	7.4
12	110.0	105.5	107.1	105.5	109.7	112.6	109.7	112.4	111.0	108.6	109.7	109.2	7.1
14	110.0	105.5	106.9	105.5	109.7	112.6	109.7	112.7	109.7	109.0	109.7	109.1	7.2
16	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.4	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.3	6.4
18	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.6	110.5	109.0	109.7	109.4	6.7
20	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
22	110.0	106.1	107.1	106.1	109.6	112.6	109.6	112.7	110.5	108.6	109.6	109.2	6.6
24	110.0	106.2	106.9	106.2	109.7	112.6	109.7	112.6	111.0	108.6	109.7	109.3	6.4
26	110.0	106.5	107.0	106.5	109.7	112.4	109.7	112.3	109.7	108.6	109.7	109.2	5.9
28	110.0	106.3	106.9	106.3	109.6	113.0	109.6	112.6	111.3	108.6	109.6	109.4	6.7
30	110.0	106.4	107.0	106.4	109.7	112.4	109.7	112.5	110.5	109.0	109.7	109.3	6.1
32	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.4	6.6
34	110.0	106.3	107.0	106.3	109.6	112.6	109.6	112.6	109.7	109.0	109.6	109.2	6.3
36	110.0	106.2	107.1	106.2	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	108.6	109.7	109.3	6.4
38	110.0	106.3	107.1	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.3	6.7
40	110.0	106.4	106.9	106.4	109.6	112.6	109.6	112.4	111.0	109.0	109.6	109.3	6.2
42	110.0	105.9	107.0	105.9	109.7	112.4	109.7	112.8	109.7	108.6	109.7	109.1	6.9
44	110.0	106.7	107.0	106.7	109.7	113.0	109.7	112.7	111.0	108.6	109.7	109.5	6.3
46	110.0	106.7	107.1	106.7	109.6	112.6	109.6	112.7	109.7	108.6	109.6	109.3	6.0
48	110.0	106.6	107.1	106.6	109.7	112.6	109.7	112.3	111.3	109.0	109.7	109.5	6.0
50	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	112.4	109.7	112.4	110.5	108.6	109.7	109.2	6.1
52	110.0	106.4	107.0	106.4	109.6	113.0	109.6	112.5	111.3	108.6	109.6	109.4	6.6
54	110.0	106.2	107.1	106.2	109.6	112.6	109.6	112.7	111.0	108.6	109.6	109.3	6.5
56	110.0	106.4	107.1	106.4	109.7	112.6	109.7	112.6	109.7	108.6	109.7	109.2	6.2
58	110.0	106.3	106.9	106.3	109.7	113.0	109.7	112.4	111.3	109.0	109.7	109.4	6.7
60	110.0	106.1	107.0	106.1	109.6	112.6	109.6	112.4	110.5	108.6	109.6	109.2	6.7
T.PROM	110.0	106.1	107.0	106.1	109.7	112.7	109.7	112.5	110.6	108.7	109.7	109.3	
T.MAX	110.0	106.7	107.1	106.7	109.7	113.0	109.7	112.8	111.3	109.0	109.7		
T.MIN	110.0	105.5	106.9	105.5	109.6	112.4	109.6	111.9	109.7	108.6	109.6		
DTT	0.0	1.2	0.2	1.2	0.1	0.6	0.1	0.9	1.6	0.4	0.1		



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

Página 4 de 5

PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.0	22.0
Mínima Temperatura Medida	105.5	0.0
Desviación de Temperatura en el Tiempo	1.6	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	6.5	23.4
Estabilidad Medida (±)	0.8	0.04
Uniformidad Medida	7.4	23.4

- T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.
T.prom : Promedio de las temperaturas en la diez posiciones de medición para un instante dado.
T.MAX : Temperatura máxima.
T.MIN : Temperatura mínima.
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo.

Para cada posición de medición su "desviación de temperatura en el tiempo" DTT está dada por la diferencia entre la máxima y la mínima temperatura en dicha posición.

Entre dos posiciones de medición su "desviación de temperatura en el espacio" está dada por la diferencia entre los promedios de temperaturas registradas en ambas posiciones.

Incertidumbre expandida de las indicaciones del termómetro propio del Medio Isotermo : 0.06 °C

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La uniformidad es la máxima diferencia medida de temperatura entre las diferentes posiciones espaciales para un mismo instante de tiempo.

La Estabilidad es considerada igual a $\pm 1/2$ DTT.

Durante la calibración y bajo las condiciones en que ésta ha sido hecha, el medio isotermo SI CUMPLE con los límites especificados de temperatura.



☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lofe 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC



PERUTEST S.A.C.

VENTA Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA

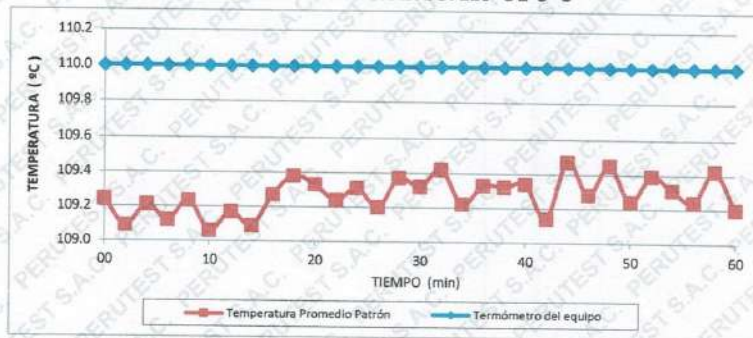
RUC N° 20602182721

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LT - 037 - 2023

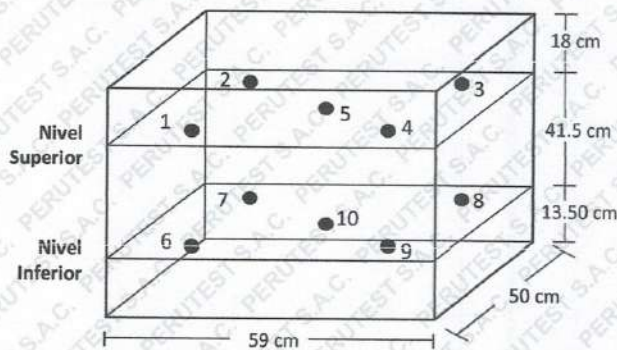
Área de Metrología
Laboratorio de Temperatura

Página 5 de 5

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURAS EN EL EQUIPO TEMPERATURA DE TRABAJO: $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$



DISTRIBUCIÓN DE LOS TERMOPARES



Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivos niveles.

Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 se colocaron a 9 cm de las paredes laterales y a 9 cm del fondo y frente del equipo a calibrar.



12. Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$, el cual proporciona un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del documento

☎ 913 028 621 / 913 028 622
☎ 913 028 623 / 913 028 624
🌐 www.perutest.com.pe

📍 Av. Chillón Lote 50B - Comas - Lima - Lima
✉ ventas@perutest.com.pe
🏢 PERUTEST SAC

Análisis estadístico y Validación de instrumentos

**INSTRUMENTOS DE VALIDACION ESTADISTICA
CON CRITERIO JUECES EXPERTOS Y CRITERIO
MUESTRA PILOTO**

VALIDEZ Y CONFIABILIDAD POR 5 JUECES EXPERTOS

INSTRUMENTO SOBRE MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL
"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL
MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS"

CLARIDAD				
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS				
JUEZ / ESTACIÓN	Mortero + 6% CACTÁCEAS			
	Compresión de Cubos de Mortero	Compresión de Prisma de Mortero	Compresión de Muretes de Mortero	Tracción de Vigas de Mortero
JUEZ 1	1	1	0	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1
s	4	5	4	5
n	5		5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	1.00	0.80
V de Alken por preg=	0.90			

CONTEXTO				
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS				
JUEZ / ESTACIÓN	Mortero + 6% CACTÁCEAS			
	Compresión de Cubos de Mortero	Compresión de Prisma de Mortero	Compresión de Muretes de Mortero	Tracción de Vigas de Mortero
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	0	1	1	1
JUEZ 3	1	1	1	1
JUEZ 4	1	1	0	1
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Alken por preg=	0.80	1.00	0.80	1.00
V de Alken por preg=	0.90			


Mag. Edwin F. Querevalú Palua
MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
OQSARPE N° 1111

CONGRUENCIA				
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS				
JUEZ / ESTACIÓN	Mortero + 6% CACTÁCEAS			
	Compresión de Cubos de Mortero	Compresión de Prisma de Mortero	Compresión de Muretes de Mortero	Tracción de Vigas de Mortero
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	1	1
JUEZ 3	0	1	1	1
JUEZ 4	1	1	1	0
JUEZ 5	1	1	1	1
s	4	5	5	4
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	0.80	1.00	1.00	0.80
V de Aiken por preg=	0.90			

DOMINIO DEL CONSTRUCTO				
EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS				
JUEZ / ESTACIÓN	Mortero + 6% CACTÁCEAS			
	Compresión de Cubos de Mortero	Compresión de Prisma de Mortero	Compresión de Muretes de Mortero	Tracción de Vigas de Mortero
JUEZ 1	1	1	1	1
JUEZ 2	1	1	0	1
JUEZ 3	1	0	1	1
JUEZ 4	1	1	1	1
JUEZ 5	0	1	1	1
s	4	4	4	5
n	5	5	5	5
c	2	2	2	2
V de Aiken por preg=	0.80	0.80	0.80	1
V de Aiken por preg=	0.85			

V de Aiken del
Instrumento por
jueces expertos

0.88

Eduardo F. Querecubi Paiva
Mag. **Eduardo F. Querecubi Paiva**
MINISTERIO DE GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
COGEPE N° 1111

EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO
INCORPORANDO CACTÁCEAS
Ensayo a la Compresión (Cubo de Mortero)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.978	10

		Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
CUBOS DE MORTERO		1260.7822	12422.943	0.968	0.975
CM + 3% CACTÁCEAS	ENSAYO A LA COMPRESIÓN CUBOS DE MORTERO	1253.5466	12344.325	0.944	0.975
CM + 6% CACTÁCEAS		1246.7667	12349.362	0.904	0.976
CM + 9% CACTÁCEAS		1255.3589	12499.160	0.963	0.975
CM + 12% CACTÁCEAS		1253.5322	12343.564	0.944	0.975

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	11797.239	8	1474.655		
Intra sujetos					
Entre elementos	7573.364	9	841.485	26.296	.138,6412
Residuo	2304.025	72	32.000		
Total	9877.389	81	121.943		
Total	21674.629	89	243.535		

Media global = 138,6412


Mag. Edwin F. Querevalú Patino
MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
COESPE N° 1111

Ensayo a la Compresión (Prisma de Mortero)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.971	10

Estadísticas de total de elemento

		Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
PRISMA DE MORTERO		579.1067	5942.206	0.987	0.964
PM + 3% CACTÁCEAS	ENSAYO A LA	582.8156	5962.634	0.921	0.966
PM + 6% CACTÁCEAS	COMPRESIÓN	574.4589	5922.735	0.887	0.967
PM + 9% CACTÁCEAS	DE PRISMAS DE	577.9144	5706.067	0.693	0.980
PM + 12% CACTÁCEAS	MORTERO	587.2833	6303.144	0.888	0.974

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	5879.951	8	734.994		
Intra sujetos					
Entre elementos	2616.211	9	290.590	13,666	64,4747
Residuo	1531.460	72	21,270		
Total	4147.671	81	51,206		
Total	10027,622	89	112,670		

Media global = 64,4747

Eduin F. Querevati Paiva
Mag. Eduin F. Querevati Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COBSEPE N° 1111

Ensayo a la Compresión Diagonal (Muretes)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.981	10

Estadísticas de total de elemento

		Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
MURETE DE MORTERO		95.7133	162.622	0.842	0.981
MM + 3% CACTÁCEAS	ENSAYO A LA	95.4333	151.600	0.856	0.980
MM + 6% CACTÁCEAS	COMPRESIÓN DE	94.1956	149.475	0.916	0.978
MM + 9% CACTÁCEAS	MURETES DE	94.3722	150.802	0.906	0.979
MM + 12% CACTÁCEAS	CONCRETO	94.3722	150.802	0.906	0.979

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter sujetos	148,266	8	18,533		
Intra sujetos					
Entre elementos	32,005	9	3,556	9,936	10,5366
Residuo	25,770	72	,358		
Total	57,775	81	,713		
Total	206,041	89	2,315		

Media global = 10,5366

Edu
Mag. Edwin F. Querevalú Paiva
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 COESAP N° 1111

Ensayo a la Tracción (Vigas de Mortero)

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.991	10

Estadísticas de total de elemento

		Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
VIGA DE MORTERO		408.5500	4499.509	0.851	0.992
VM + 3% CACTÁCEAS	ENSAYO A	404.6033	4605.246	0.981	0.989
VM + 6% CACTÁCEAS	LATRACCIÓN DE	402.3544	4502.030	0.924	0.991
VM + 9% CACTÁCEAS	VIGAS DE	400.6000	4421.651	0.971	0.989
VM + 12% CACTÁCEAS	MORTERO	402.9656	4507.219	0.967	0.989

ANOVA

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig
Inter sujetos	4446,785	8	555,848		
Intra sujetos					
Entre elementos	613,673	9	68,186	13,454	,000
Residuo	364,915	72	5,068		
Total	978,588	81	12,081		
Total	5425,373	89	60,959		

Media global = 44,7998

En las tablas se observa que, el instrumento sobre la tesis titulada "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS" es válido y confiable (el valor de consistencia alfa de Cronbach es mayor a 0.80).

Eduardo F. Querepachi Pareda
Mag. Eduard F. Querepachi Pareda
 MAGISTER EN GESTIÓN DEL TALENTO HUMANO
 CDS/SAPE Nº 1111

Anexo 8. Validez de instrumento



JUEZ 01 Colegiatura N°330805 Ficha de validación según AIKEN

I. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
Lenin Sanchez Bravo	Ingeniero residente	Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN
Título de la Investigación: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS"			

II. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME

III. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X		X		X		X	
2	Compresión Pilas	X		X		X		X	
3	Compresión Muretes		X	X		X		X	
4	Tracción Vigas	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el
"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO
INCORPORANDO CACTÁCEAS"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil



 **Lenin Sánchez Bravo**
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 330805

Juez Experto

JUEZ 02
Colegiatura N° 278296
Ficha de validación según AIKEN

iv. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
NILSER FUSTAMANETE VASQUEZ	INGENIERO RESIDENTE DE OBRA	Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN
Título de la Investigación: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS"			

v. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME

vi. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Items	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X			X	X		X	
2	Compresión Pilas	X		X		X		X	
3	Compresión Muretes	X		X		X			X
4	Tracción Vigas	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el
"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO
INCORPORANDO CACTÁCEAS"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil



NILSER FUSTAMANTE VÁSQUEZ
Ingeniero Civil
Reg. CIP. N° 278296

Juez Experto

JUEZ 03
Colegiatura N° 243361
Ficha de validación según AIKEN

VII. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del instrumento
LUIS EBER QUINTANA DIAZ	INGENIERO DE OBRAS	Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN
Título de la Investigación: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS"			

VIII. Aspectos de validación de cada ítem

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME

IX. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X		X			X	X	
2	Compresión Pilas	X		X		X			X
3	Compresión Muretes	X		X		X		X	
4	Tracción Vigas	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el
"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO
INCORPORANDO CACTÁCEAS"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil



Luis Eber Quintana Díaz
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP. N° 243361

Juez Experto

JUEZ 04
Colegiatura N° 263390

Ficha de validación según AIKEN

x. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
EVER MEDINA ILATOMA	INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS	Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN
Título de la Investigación: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS"			

xi. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME

xii. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		SI	No	SI	No	SI	No	SI	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo	X		X		X		X	
2	Compresión Pilas	X		X		X		X	
3	Compresión Muretes	X			X	X		X	
4	Tracción Vigas	X		X			X	X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el
"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO
INCORPORANDO CACTÁCEAS"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil


EVER MEDINA ILATONA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 242390

Juez Experto

JUEZ 05
Colegiatura N° 201001
Ficha de validación según AIKEN

xiii. Datos generales

Apellidos y nombres del informante	Cargo o Institución donde labora	Nombre del instrumento de evaluación	Autor del Instrumento
NESOL FELIPE PURISACA LLONTOP	INGENIERO CIVIL ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS	Compresión de Cubos, Pilas, Muretes y Tracción de Vigas	MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN
Título de la Investigación: "EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS"			

xiv. Aspectos de validación de cada Item

Estimado complete la siguiente tabla después de haber observado y evaluado el instrumento adjunto. Escriba (A) acuerdo o (D) desacuerdo en la segunda columna. Asimismo, si tiene alguna opción o propuesta de modificación, escriba en la columna correspondiente.

ITEMS	ACUERDO O DESACUERDO	MODIFICACIÓN Y OPINIÓN
Compresión Cubos	A	CONFORME
Compresión Pilas	A	CONFORME
Compresión Muretes	A	CONFORME
Tracción Vigas	A	CONFORME

xv. Opinión de aplicabilidad del instrumento certificado de validez de contenido del instrumento

	Dimensiones/Ítems	Claridad		Contexto		Congruencia		Dominio del constructo	
		SI	No	SI	No	SI	No	SI	No
	Ensayos de Mortero								
1	Compresión Cubo		X	X		X			X
2	Compresión Pilas	X		X		X		X	
3	Compresión Muretes	X		X		X		X	
4	Tracción Vigas	X		X		X		X	

Observaciones:

Presenta Suficiencia el presente instrumento para ejecutar la investigación sobre el
"EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO
INCORPORANDO CACTÁCEAS"

Opinión de aplicabilidad:

- Aplicable (X)
- Aplicable después de corregir ()
- No aplicable ()

Apellidos y nombres del juez validador:

Especialidad: Ingeniero Civil



Nelson Felipe Turisaca Montop
ING. CIVIL CIP 1201001
ESPECIALIDAD EN ESTRUCTURAS
Y MECÁNICA DE SUELO

Juez Experto

Fotografías

Anexo 9: Fotografías

FOTO- Elaboración de mucilago de nopal



FOTO- Caracterización física de los agregados



FOTO- ensayo de fluidez



FOTO- muestras (cubos, tracción y vigas)



FOTO- Elaboración de muretes, pilas y adherencia en unidades de albañilería



FOTO- ensayo de compresión en cubos (7, 14 y 28 días)



FOTO- ensayo de tracción (7, 14 y 28 días)



FOTO- ensayo de compresión diagonal de muretes



FOTO- resistencia a la compresión en pilas (7, 14 y 28 días)



FOTO- adherencia en unidades de albañilería (7, 14 y 28 días)



Fichas Tecnicas

Anexo 10:ficha técnica - cemento



Cemento Tipo I Cemento Portland de uso general Tipo I

Requisitos normalizados - NTP 334.009 / ASTM C150

REQUISITOS QUÍMICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
MgO	Máximo	6.0	%	NTP 334.086	1.7
SO ₃	Máximo	3.00	%	NTP 334.086	2.82
Alcalis equivalente	-	-	%	NTP 334.086	0.8
Pérdida por ignición	Máximo	3.5	%	NTP 334.086	2.8
Residuo insoluble	Máximo	1.5	%	NTP 334.086	0.6

REQUISITOS FÍSICOS

ENSAYOS	TIPO	VALOR	UNIDAD	NORMAS DE ENSAYO	RESULTADOS*
Finura					
Superficie específica	Mínimo	2,600	cm ² /g	NTP 334.002	4100
Expansión en autoclave	Máximo	0.80	%	NTP 334.004	0.08
Contenido de aire	Máximo	12	%	NTP 334.048	7
Resistencia a la compresión					
3 días	Mínimo	12.0 (1740)	MPa (psi)	NTP 334.051	27.6 (4000)
7 días	Mínimo	19.0 (2760)	MPa (psi)	NTP 334.051	33.3 (4830)
28 días**	Mínimo	28.0 (4060)	MPa (psi)	NTP 334.051	40.5 (5870)
Tiempo de Fraguado Vicat					
Fraguado inicial	Mínimo	45	Minutos	NTP 334.006	148
Fraguado final	Máximo	375	Minutos	NTP 334.006	274
Expansión en barra de mortero curada en agua a 14 días	Máximo	0.020	%	NTP 334.093	0.008

*Valores promedios referenciales de lotes despachados / **Requisito opcional.

El cemento descrito arriba, al tiempo del envío, cumple con los requisitos físicos y químicos de la NTP 334.009 / ASTM C150

Pacasmayo

Para más información Ingresa a:
www.cementospacasmayo.com.pe
o escanea el código QR:



Análisis Estadístico

ANALISIS ESTADISTICO

Nivel de significancia
Confianza 95% **Significancia** 5%
 Prueba estadística a emplear

Prueba de hipótesis: Ensayos realizados al mortero incorporando MN al 3%, 6%, 9% y 12%

Ensayo De Resistencia A La Tracción Del Mortero

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	35,8700	3	1,96489	1,13443
	MP3MN	42,3800	3	2,41199	1,39256
Par 2	MP	35,8700	3	1,96489	1,13443
	MP6MN	44,4467	3	1,32081	,76257
Par 3	MP	35,8700	3	1,96489	1,13443
	MP9MN	39,5367	3	1,63065	,94146
Par 4	MP	35,8700	3	1,96489	1,13443
	MP12MN	37,2667	3	1,25285	,72333

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	2,706	2	,114
Par 2	MP - MP6MN	4,946	2	,039
Par 3	MP - MP9MN	1,779	2	,217
Par 4	MP - MP12MN	1,122	2	,379

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la tracción Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 4,946$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Compresión Del Mortero**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	149,4267	3	2,11235	1,21957
	MP3MN	180,8367	3	2,19402	1,26672
Par 2	MP	149,4267	3	2,11235	1,21957
	MP6MN	177,1733	3	2,68202	1,54847
Par 3	MP	149,4267	3	2,11235	1,21957
	MP9MN	170,7367	3	8,21156	4,74095
Par 4	MP	149,4267	3	2,11235	1,21957
	MP12MN	155,6067	3	1,81583	1,04837

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	37,303	2	,000
Par 2	MP - MP6MN	47,941	2	,000
Par 3	MP - MP9MN	3,887	2	,060
Par 4	MP - MP12MN	20,360	2	,002

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la compresión Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 47,941$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Flexión Del Mortero**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	50,1967	3	,63815	,36844
	MP3MN	65,1433	3	1,83849	1,06145
Par 2	MP	50,1967	3	,63815	,36844
	MP6MN	68,5667	3	,69472	,40110
Par 3	MP	50,1967	3	,63815	,36844
	MP9MN	61,9100	3	1,33293	,76957
Par 4	MP	50,1967	3	,63815	,36844
	MP12MN	55,9867	3	1,60600	,92722

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	12,918	2	,006
Par 2	MP - MP6MN	109,716	2	,000
Par 3	MP - MP9MN	15,253	2	,004
Par 4	MP - MP12MN	8,746	2	,013

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la flexión Significativa ($p < 0.05$) y óptima está dada al 6% de MN ($t = 109,716$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Prueba de hipótesis: Ensayos realizados de resistencia en albañilería incorporando MN al 3%, 6%, 9% y 12%

Ensayo Resistencia A La Compresión Diagonal En Muros De Albañilería

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	11,0267	3	,36460	,21050
	MP3MN	12,3067	3	1,12838	,65147
Par 2	MP	11,0267	3	,36460	,21050
	MP6MN	12,9067	3	,50083	,28916
Par 3	MP	11,0267	3	,36460	,21050
	MP9MN	12,1400	3	,68942	,39804
Par 4	MP	11,0267	3	,36460	,21050
	MP12MN	12,1400	3	,68942	,39804

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	1,878	2	,201
Par 2	MP - MP6MN	4,102	2	,055
Par 3	MP - MP9MN	2,027	2	,180
Par 4	MP - MP12MN	2,017	2	,170

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la Compresión Diagonal En Muros De Albañilería Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 4,102$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Resistencia A La Compresión En Prismas**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	72,9533	3	3,23299	1,86657
	MP3MN	68,7333	3	5,80105	3,34924
Par 2	MP	72,9533	3	3,23299	1,86657
	MP6MN	77,0433	3	5,12880	2,96112
Par 3	MP	72,9533	3	3,23299	1,86657
	MP9MN	74,5867	3	13,87888	8,01298
Par 4	MP	72,9533	3	3,23299	1,86657
	MP12MN	63,8700	3	6,76612	3,90642

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	2,537	2	,119
Par 2	MP - MP6MN	4,132	2	,107
Par 3	MP - MP9MN	0,216	2	,249
Par 4	MP - MP12MN	1,453	2	,334

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia a la Compresión en prismas Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 4,132$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Ensayo De Adhesión En El Mortero**Estadísticas de muestras emparejadas**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	MP	2,3433	3	,07506	,04333
	MP3MN	2,5633	3	,07506	,04333
Par 2	MP	2,3433	3	,07506	,04333
	MP6MN	2,9133	3	,02309	,01333
Par 3	MP	2,3433	3	,07506	,04333
	MP9MN	2,6700	3	,01732	,01000
Par 4	MP	2,3433	3	,07506	,04333
	MP12MN	2,8167	3	,14434	,08333

		t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	MP - MP3MN	2,931	2	,099
Par 2	MP - MP6MN	11,108	2	,008
Par 3	MP - MP9MN	6,125	2	,026
Par 4	MP - MP12MN	6,557	2	,022

En la tabla se observa que en la prueba de hipótesis comparativa para diferencias de medias del patrón con MN al 3%, 6%, 9% y 12% para resistencia Adhesión En El Mortero Significativa ($p < 0.05$) y optima está dada al 6% de MN ($t = 11,108$) demostrado con una confiabilidad del 95%.

Análisis de Precios de los Diseños

Anexo 12: Análisis de precios de los diseños

Análisis de costos unitarios para un mortero patrón de 1:4 para muros de 1m²

Diseño	Material	Cantidad		Cantidad equivalente		PU (S/.)	Parcial	Total
		Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad			
MORTERO PATRON 1:4	Cemento	4.5	Kg	0.11	m3	33	3.63	38.12
	A.F.	18	Kg	0.01	m3	65	0.87	
	Agua	4	Lt	0.004	m3	5	0.02	
	Ladrillo kk	42	Unidad	42	Und.	0.8	33.60	
MORTERO OPTIMO 6% DE CACTÁCEA	Cemento	4.5	Kg	0.11	m3	33	3.63	41.48
	A.F.	18	Kg	0.01	m3	65	0.87	
	CACTÁCEA	2.24	Kg	2.24	Kg	1.5	3.36	
	Agua	4	Lt	0.004	m3	5	0.02	
	Ladrillo kk	42	Unidad	42	Und.	0.8	33.60	

Acta de aprobación de asesor

Anexo 13: Acta de aprobación de asesor




Universidad
Señor de Sipán

ACTA DE APROBACION DEL ASESOR

Yo Reinoso Torres Jorge Jeremy Junior, quien suscribe como asesor designado mediante Resolución de facultad N°0385-2024/FIAU-USS, del proyecto de investigación titulado EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y MECÁNICAS DEL MORTERO INCORPORANDO CACTÁCEAS, desarrollado por el estudiante: MORI MONTENEGRO DEYNER IVAN, del programa de estudios de Ingeniería Civil, acreditado haber revisado, realizado observaciones, y declaro expedito para que continúe con el trámite pertinente.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

DR. Reinoso Torres Jorge Jeremy Junior	DNI: 41814382	 Jorge Jeremy Junior Reinoso Torres ING. CIVIL C.R. 110771
---	-------------------------	--

Pimentel, 17 DE OCTUBRE de 2024.