



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Civil
Escuela Profesional de Ingeniería Civil

**Comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona
costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022**

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autora

Thalia Katalina Garcia Alvarez

Asesor

Mg. Cristian Milton Mendoza Flores

Huacho – Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Reconocimiento: Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHEZ CARRIÓN

LICENCIADA

(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

INFORMACIÓN DE METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Thalia Katalina Garcia Alvarez	72787320	04/01/2024
DATOS DEL ASESOR:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Cristian Milton Mendoza Flores	16711622	0000-0002-2298-6224
DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO-MAESTRÍA-DOCTORADO:		
NOMBRES Y APELLIDOS	DNI	CÓDIGO ORCID
Jorge Adalberto Lopez Balarezo	17928898	0000-0001-7374-8763
Juan Manuel Ipanaque Roña	32952515	0000-0003-2695-9802
Jaime Ulices Romero Menacho	32930138	0000-0003-0876-7727

COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA – HUACHO, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

17%	17%	2%	8%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrion Trabajo del estudiante	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	cicy.repositorioinstitucional.mx Fuente de Internet	<1%

TESIS

**COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE
TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA –
HUACHO, 2022**

MIEMBROS DEL JURADO EVALUADOR



Mg. Lopez Balarezo Jorge Adalberto
Presidente de Jurado



Mg. Ipanaque Roña Juan Manuel
Secretario de Jurado



Mg. Romero Menacho Jaime Ulices
Vocal de Jurado



Mg. Mendoza Flores Cristian Milton
Asesor

DEDICATORIA

Al todo poderoso Dios por guiar mi andar, a mis tres pilares A.R.G.A., R.D.G.S. y H.D.A.BR por el apoyo incondicional en todo ámbito, a luz de mis ojos Shalom por siempre estar para mí y a aquella niña que jamás se rindió.

Thalia Katalina Garcia Alvarez

AGRADECIMIENTO

A la "UNJFSC" por el apoyo en el financiamiento para el desarrollo y ejecución de la presente tesis, a mi co-asesor Dr. De La Cruz Vega Sleyther Arturo y asesor Mg. Mendoza Flores Cristian Milton. También a todos los educadores, ingenieros y amistades que aportaron en mi formación académica integral y personal.

Thalia Katalina Garcia Alvarez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	15
CAPÍTULO I	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.1. Descripción de la realidad problemática	16
1.2. Formulación del problema	17
1.2.1. Problema general	17
1.2.2. Problemas específicos	17
1.3. Objetivos de la investigación	18
1.3.1. Objetivo general	18
1.3.2. Objetivos específicos	18
1.4. Justificación de la investigación	18
1.5. Delimitación del estudio	19
CAPÍTULO II	20
MARCO TEÓRICO	20
2.1. Antecedentes de la investigación	20
2.1.1. Investigaciones internacionales	20

2.1.2.	Investigaciones nacionales	21
2.2.	Bases teóricas	23
2.3.	Definición de términos básicos	41
2.4.	Operacionalización de las variables	43
CAPÍTULO III		44
METODOLOGÍA		44
3.1.	Diseño metodológico	44
3.1.1.	Tipo de investigación	44
3.1.2.	Enfoque de la investigación	44
3.1.3.	Diseño de la investigación	44
3.1.4.	Nivel de la investigación	45
3.2.	Población y muestra	45
3.2.1.	Población	45
3.2.2.	Muestra	45
3.3.	Técnicas de recolección de datos	45
3.4.	Técnicas para el procesamiento de información	46
CAPÍTULO IV		47
RESULTADOS		47
4.1.	Análisis de resultados	47
CAPÍTULO V		54
DISCUSIÓN		54
5.1.	Discusión de resultados	54
CAPÍTULO VI		56
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		56
6.1.	Conclusiones	56
6.2.	Recomendaciones	57

REFERENCIAS	58
7.1. Fuentes documentales	58
7.2. Fuentes bibliográficas	58
7.3. Fuentes hemerográficas	59
7.4. Fuentes electrónicas	60
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variable 1.....	43
Tabla 2 Variable 2.....	43
Tabla 3 Datos registrados de temperaturas el día 02/10/23.....	48
Tabla 4 Datos registrados de temperaturas el día 03/10/23.....	50
Tabla 5 Datos registrados de temperaturas el día 04/10/23.....	52
Tabla 6 Matriz de consistencia.....	61
Tabla 7 Granulometría del agregado fino.....	62
Tabla 8 Dosificación de materiales para mortero.....	62
Tabla 9 Resumen de asentamiento de morteros.....	63
Tabla 10 Temperaturas del mortero en estado fresco.....	63
Tabla 11 Resumen de resultado de resistencia a la compresión.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Representación de croquis de ubicación de los prototipos en campo.....	47
Figura 2 Gráfica comparativa de temperaturas día 02/10/23.....	49
Figura 3 Gráfica comparativa de temperaturas día 03/10/23.....	51
Figura 4 Gráfica comparativa de temperaturas día 04/10/23.....	53

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue determinar el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.

La metodología empleada para su desarrollo fue de tipo aplicada con un diseño de investigación de no experimental y un enfoque cuantitativo; la población fue todos los muros en metros cuadrados revestidos de una vivienda y la muestra empleada fue el área interna total del prototipo prismático de 61cm x 61cm x 62cm teniendo en total 1.51 m² considerando que el cubo es hueco en la base y el techo es de concreto armado sin revestimiento.

Los resultados confirmaron que la incorporación del 9% de perlas de poliestireno expandido respecto al agregado fino en una dosificación de 1:4 de morteros para tarrajeo le aporta propiedades de aislamiento térmico a los muros revestidos con dicho diseño modificado.

La conclusión fue que el revestimiento de muros con el diseño de mezcla modificado presenta un mejor aislamiento térmico que un diseño convencional de mortero, por ende, se determinó que es óptimo el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.

Palabras Clave: Mortero con tecnopor, perlas de tecnopor en muros, revestimiento térmico, mortero con aislante térmico, confort térmico.

ABSTRACT

The general objective of the research was to determine the thermal behavior of walls covered with technopor beads in the coastal area of La Manchurria – Huacho Street, 2022.

The methodology used for its development was applied with a no experimental research design and a quantitative approach; The population was all the walls in square meters covered by a house and the sample used was the total internal area of the prismatic prototype of 61cm x 61cm x 62cm, having a total of 1.51 m² considering that the cube is hollow at the base and the roof is made of uncoated reinforced concrete.

The results confirmed that the incorporation of 9% of expanded polystyrene beads with respect to the fine aggregate in a 1:4 dosage of mortars for tarraging provides thermal insulation properties to the walls covered with this modified design.

The conclusion was that the cladding of walls with the modified mix design presents a better thermal insulation than a conventional mortar design, therefore it was determined that the thermal behavior of walls covered with technopor beads in the coastal area of La Manchurria – Huacho street, 2022, is optimal.

Keywords: Mortar with technopor, technopor beads in walls, thermal cladding, mortar with thermal insulation, thermal comfort.

INTRODUCCIÓN

El poco aislamiento térmico en los muros de una vivienda hace que esta no cumpla satisfactoriamente el confort térmico deseado, la investigación en desarrollo presenta un método mediante el cual se pretende mejorar el confort térmico y sensación climática dentro de una vivienda.

La tesis en mención se encuentra fundamentada mediante los siguientes capítulos:

El capítulo I hace referencia a la realidad problemática, objetivos, justificación y delimitación del estudio en cuestión.

El capítulo II detalla todo lo relacionado al marco teórico en cual se menciona los antecedentes internacionales y nacionales, bases teóricas, definiciones de térmicos básicos, además del cuadro de operacionalización de variables.

El capítulo III hace mención a la metodología empleada y de ella se desprende el diseño metodológico, población y muestra, la técnica de recolección de datos y finalmente la técnica para el procesamiento de la información recolectada.

El capítulo IV menciona el análisis de los resultados.

El capítulo V puntualiza la discusión de los resultados con los antecedentes.

El capítulo VI precisa de manera detallada las conclusiones y recomendaciones del proyecto de investigación.

En referencias se detalla las fuentes documentales, bibliográficas, hemerográficas y electrónicas; en los anexos se precisa la matriz de consistencia, tablas e informaciones complementarias, panel fotográfico, instrumentos, juicio de expertos y certificados que son importantes para un mejor entendimiento y validación del estudio.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

La temperatura en todo el mundo varía respecto a sus características como la ubicación geográfica, altitud, estaciones u otros. Los cambios climáticos severos por el calentamiento global afectan el hábitat y la vida de los seres vivos que se encuentran en estos lugares (plantas, animales y personas). Las viviendas o edificaciones son construidas con fines de albergar y proteger a las personas de las inclemencias climáticas además de satisfacer ciertos requisitos como resistencia al fuego además de dotar protección acústica y ser aislante térmico. Las edificaciones en los países más desarrollados han logrado satisfacer eficientemente los requisitos mínimos para su habitabilidad entre ellas la del confort térmico, éstos utilizan sistemas de calefacción mediante distintos tipos de energía como biomasa, eléctrica, geotérmica, aerotérmica, gas, solar y otros.

En el Perú actualmente las viviendas no cumplen con la función de aislamiento térmico debido a los materiales que son empleados para su construcción, el concreto es el material más empleado para la edificación de viviendas; pero este no satisface el confort térmico que requiere una edificación debido a que no cuenta con propiedades térmicas.

En la provincia de Huaura, dentro de la zona costera del barrio de la Manchurria, el problema del frío en las viviendas persiste debido a los materiales utilizados como el material noble, quincha o simplemente con esteras y plásticos; debido a esto la población de esta zona se encuentra expuesta directamente a corrientes de viento por estar ubicada cerca al mar.

Por ello que pensando en mejorar la condición y calidad de vida de esta población afectada se plantea una propuesta de confort térmico para las viviendas, este proceso comprende de un rediseño de mezcla del mortero convencional (agua, agregado, cemento) a uno donde se le aporte características térmicas adicionándole perlas de

poliestireno, denominando a esta nueva mezcla como mortero modificado; este mortero modificado será empleado para el revestimiento de los muros internos de las viviendas y edificaciones el cual servirá para poder mantener la temperatura interna constante de las viviendas.

El aporte de características térmicas en este rediseño del mortero tradicional es una contribución a la tecnología de los materiales, la ingeniería civil aborda de manera muy cercana este tema puesto que en su rubro de trabajo se tiene como una rama a la construcción de edificaciones y sus similares; así mismo este mortero modificado aportaría también a la arquitectura ya que posee un rubro orientado a la armonización, habitabilidad y confort de viviendas.

En base a la realidad problemática se formula el siguiente problema general: ¿Cuál es el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?

1.2.2. Problemas específicos

¿Cuáles son los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?

¿Cuál es la variación de temperatura interna durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?

¿Cuál es el efecto térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.

Determinar la variación de temperatura interna durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.

Determinar el efecto térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?

1.4. Justificación de la investigación

Justificación técnica

Este proyecto beneficiará de manera técnica, debido a que permitirá conocer las variaciones de temperatura y cuál es la manera de integrarlo con el tecnopor para obtener un tarrajero térmico. Porque a partir de esta investigación se generará una nueva utilidad de un material que ya está siendo empleado dentro del rubro de la construcción denominado tecnopor, pero en su presentación como perlas de tecnopor que tienen dimensiones de diámetros variables comprendidas entre 3 mm y 7 mm; estas perlas de tecnopor serán añadidas a una mezcla convencional de mortero y luego serán usadas para el revestimiento de los muros de las viviendas.

Justificación teórica

El estudio de este trabajo de investigación se sustenta en información teórica, formal y científica que son esenciales para la preparación y ejecución de una investigación efectiva y factible; ello a través de libros, informes, artículos, revistas, páginas web u otros de índole científico.

Justificación Social

Ya que busca mejorar la calidad y condición de vida en la que se encuentran expuestas las personas mediante el confort térmico de viviendas que están ubicadas cerca al mar como la calle La Manchurria – Huacho.

1.5. Delimitación del estudio

Delimitación geográfica

Está desarrollada dentro de la provincia de Huaura, distrito de Huacho, calle La Manchurria.

Delimitación temporal

La investigación se realizará desde el mes de mayo a diciembre del año 2023.

Delimitación social

La siguiente tesis involucrará a los usuarios de la calle La Manchurria.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Investigaciones internacionales

Herrera (2015), en su investigación para obtener la Maestría en Ciencias Materiales Poliméricos, titulada *Propiedades mecánicas, térmicas y acústicas de un mortero aligerado con partículas de poliestireno expandido (eps) de reciclaje para recubrimientos en muros y techos* en el Centro de Investigación científica de Yucatán A. C. México. El objetivo principal se basa es el estudio de las propiedades mecánicas, térmicas y acústicas de un mortero con añadido de partículas de poliestireno expandido (EPS) de desechos mediante la utilización de este material para revestimientos (revoques) de muros y techos y así para volverse en un material viable para el uso como aislante termo-acústico. La investigación es experimental de tipo cuantitativa basada en principios y establecidos que se especifican en las normas internacionales que comprende cada ensayo. Los resultados de los valores de aislamiento térmico revelaron mejoras de hasta un 40% (aproximadamente) para las mezclas o dosificaciones con alto contenido de poliestireno expandido (EPS) y las pruebas o ensayos acústicos se consiguieron valores significativamente mejorados. Según los ensayos de fluidez se eligieron la mezcla con menor contenido que fue la de 0.8% de EPS y a la más alta fue 1.6% de EPS en base a la masa del cemento. La densidad aparente disminuyó un 18% con el 0.8% de EPS y un 28% con el 1.6% de EPS. Según las pruebas de compresión la muestra con el 0.8% de EPS y 1.6% bajaron un aproximado 75% y 88% de resistencia respectivamente. El coeficiente de conductividad térmica "K" de 0.8% EPS-F y 0.6% EPS-F dieron valores de 0.42 ± 0.05 W/Mk y 0.33 ± 0.03 W/Mk respectivamente, teniendo disminuciones de un 33% y 47%.

Passos y Carasek, (2018), en su investigación, titulada *Argamassas com resíduos para revestimento isolante térmico de parede pré-moldada de concreto* publicada en la revista de la Universidad Federal de Goiás, de Brasil. Se tiene como objetivo

desarrollar morteros con propiedades termoaislantes para el revestimiento de muros prefabricados de concreto. Y como objetivos específicos tenemos realizar ensayos de al mortero en estado fresco y endurecido, además de realizar una evaluación de rendimiento sobre el sistema de aislamiento. La investigación es experimental de tipo cuantitativa basada en ensayos tomando y guiados mediante normativas de dicho país. Tenemos como conclusión que los diseños de mezclas cumplen con los requisitos de los ensayos preliminares para morteros (concreto en estado fresco) y concreto endurecido. Además, se concluye que el diseño para mortero con un reemplazo del 90% de poliestireno expandido más el residuo fibroso es el más apropiado en cuanto a la transferencia térmica además de que esta cumple con los requisitos de los ensayos del mencionados obteniéndose valores de hasta cuatro veces inferiores de conductividad térmica que el diseño de referencia.

Kharun y Svintsov, (2017), en su investigación, titulada *Polystyrene concrete as the structural thermal insulating material* publicada en la revista Internacional de Ciencias Avanzadas y Aplicadas, Rusia. El objetivo es determinar el estudio de las propiedades físicas, mecánicas y conductividad térmica. La metodología de la investigación es experimental de tipo cuantitativa. A través de los resultados de la investigación se establece que las resistencias a la compresión de las muestras de prueba están en el rango de 0,28 MPa a 4,22 MPa en promedio. Y respecto a la conductividad térmica se obtuvo un rango de 0,073 a 0,3 W / (m. ° C) dependiendo de la densidad media del poliestireno. La mezcla de hormigón de poliestireno desarrollada se puede utilizar para producción de material aislante térmico y aislante térmico estructural de edificios de diversos fines.

2.1.2. Investigaciones nacionales

Reyes y Torres (2020), en su investigación para que obtengan el Título profesional de Ingenieros Civiles, titulada *Mortero modificado con poliestireno como aislante térmico, para revestimiento de muros* en la Universidad Cesar Vallejo en Trujillo-Perú. Como objetivo general determinar el comportamiento térmico del mortero convencional mediante la adición de poliestireno para utilizarlo en el revestimiento de paredes o muros. La investigación es descriptiva de tipo cuantitativa ya que los

ensayos nos dan resultados con valores numéricos (estos pueden ser cuantificados) además de ser de temporalidad transversal ya que los ensayos se realizaron una vez.

Las conclusiones son que el módulo de fineza es 2.46 cumpliendo las especificaciones técnicas de la norma ASTM C 136. Respecto a la consistencia el 3% y 5 % de añadido del poliestireno cumplen con la fluidez requerida y el 7 % de añadido se encuentra en 86.67 % de fluidez cercana a la requerida de $110 \pm 5\%$. Los ensayos térmicos realizado en las cuatro maquetas con añadidos de poliestireno de 0%, 3%, 5% y 7%, nos dieron como resultado que el prototipo con 7 % de añadido de poliestireno mantiene un 50% la temperatura. Se confirmó que el mortero convencional con añadidos de poliestireno para muros, trabaja como aislante térmico, esto nos permite optar por mejores variables de estudio para el nuevo diseño del mortero modificado.

Paulino y Espino (2017), en su investigación para que obtengan el título profesional de ingenieros civiles, titulada *Análisis comparativo de la utilización del concreto simple y el concreto liviano con perlitas de poliestireno como aislante térmico y acústico aplicado a unidades de albañilería en el Perú* en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. El objetivo general de la investigación es realiza el análisis comparativo entre el concreto simple (concreto sin alteraciones) y liviano (con perlitas de poliestireno) a través de unidades de albañilería para determinar quién se comporta mejor ante situaciones particulares, aislamiento térmico, aislamiento acústico y sobre el peso. La investigación tiene un alcance descriptivo de tipo cuantitativa ya que en los ensayos se recolectarán datos numéricos con el fin de compararlos mediante un análisis estadístico.

Las conclusiones del ensayo de aislamiento acústico son que el bloque de concreto simple tiene 39 dBA y el bloque de concreto liviano con perlitas de poliestireno 44Dba, por ende, el concreto liviano es por 11% un mejor aislante a diferencia del concreto simple. Los bloques de concreto liviano con perlas de poliestireno se obtuvo un coeficiente de conductividad térmica de $0.59 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ y del concreto simple $1.73 \text{ W/m}^\circ\text{K}$, por ende, existe una reducción de la conductividad del calor de un 65%. Los bloques de concreto liviano y concreto simple se puede afirmar que el concreto liviano con perlitas de poliestireno tiene un mejor comportamiento como aislante térmico y acústico.

Quiroga y Maquera (2019), en su investigación para obtener el título profesional de ingenieros civiles, titulada *Evaluación del desempeño térmico utilizando polvo de caucho y poliestireno expandido para uso como material alternativo en acabados y juntas en muros de albañilería en la ciudad de Tacna-2019* en la Universidad Privada de Tacna, Tacna. El objetivo general comprende en evaluar del desempeño térmico empleando polvo de caucho y poliestireno expandido para su disposición como material alternativo en acabados y juntas en muros de albañilería construidos con Hércules I en la ciudad de Tacna. La metodología utilizada fue una investigación es de tipo Aplicada.

Como conclusiones tenemos que el poliestireno expandido como material alternativo en enlucidos y acabados, presenta un superior desempeño térmico en muros con unidades de albañilería Hércules I. Usando el 30% de polvo de caucho en relación 1:4 del mortero presenta un mejor desempeño térmico respecto al poliestireno expandido y al mortero tradicional. La resistencia a la compresión axial en el ensayo de pilas entre el mortero patrón y el del añadido de poliestireno expandido siendo 77.49kgf/cm² y estando por debajo del requerimiento mínimo de la norma E 070 respectivamente. El empleo de poliestireno expandido como en la mezcla muestra un buen desempeño térmico, ya que el enfriamiento fue de manera lenta a diferencia de las otras muestras teniendo así un incremento de temperatura de 2°C aproximadamente.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Muros revestidos

2.2.1.1. Definición de muro

Antiguamente era considerado como un elemento para soportar cargas debido a los materiales de los que estaba compuesto. Actualmente el muro es un elemento que tiene diversos usos como aislante, portantes y elemento divisorio de ambientes y espacios que cuya altura y longitud son mayores al espesor además se de uno de los elementos de la construcción que ha pasado por diversos cambios (evolucionó) en cuanto a formas y materiales (piedra, unidades de albañilería, madera, y otros) (EcuRed contributors, 2019).

Denominado también pared, muro o mampostería; es un elemento que sirve para separar ambientes o espacios además pueden sostener el techo una vivienda.

Bellini, (1987) nos dice que el muro puede estar hecha de ladrillo, bloques de concreto y ladrillo cerámico.

El muro o pared es una obra de albañilería ubicada de forma vertical que cierra o limita un espacio, pudiendo ser también un elemento que soporta cargas, esta pose tres dimensiones alto, largo y ancho; estas pueden formar parte de una edificación como medianeras, no medianeras o sobreedificadas también divisorias de las heredades contiguas como pared divisoria, divisoria medianera o de encerramiento (Garaffo, 1997).

2.2.1.2. Definición de revestimiento

Se llama revestimiento al insumo o componente con el que se cubre las áreas de los paramentos es decir las caras de los muros o paredes (interiores y/o exteriores) de una edificación. El recubrimiento mínimo para muros es de tres centímetros (RNE, 2006).

Bellini, (1987) Nos dice que es la capa de la mezcla (mortero) que se aplica sobre el muro o paredes.

Zambrana y Saavedra, (1992) no dicen que el recubrimiento o revoque para muros exteriores puede ser de distintos materiales como: barro, mortero de cemento o cal. El más utilizado es el mortero con cemento.

2.2.1.3. Tipos de revestimiento

Viola, (2007) menciona que los revestimientos pueden ser de diversos materiales y tiene distintos fines como solo la protección hidráulica, para obtener aislación térmica, aislación acústica o química, también para reflejar o absorber la luz, señalizaciones y/o fines estéticos además de otros usos más que se le vez puede dar.

Entre los recubrimientos más comunes tenemos:

- Con piedras naturales o artificiales como los mármoles y granitos.
- Cerámicas entre ellas mayólica, azulejos y otros.
- Materiales metálicos, vítreos y hasta telas.
- Maderas en bruto o trabajadas (enchapado).
- Mortero convencional (cemento, arena y agua), es la más usada.

2.2.2. Mortero convencional

El mortero convencional se precisa de la mezcla de un insumo aglutinante como el cemento y materiales cementantes, áridos como el agregado fino (material de relleno), agua y a veces aditivo para modificar algunas propiedades. Este material denominado mortero posee propiedades similares al del concreto; además es utilizado generalmente para revoques y como relleno de unidades de albañilería (Sánchez, 2001).

Es una mezcla plástica compuesta por materiales áridos, conglomerantes (cemento), agua y aditivos. Poseen una $f'c$. más baja que el del concreto ello debido a la dosificación, además de que su colocación también es diferente.

Crespo, (2013) refiere que con este material se pueden realizar distintos elementos prefabricados elaborados por la industria para luego ser colocados en obra, también pueden ser elaborados in situ (en obra) mediante moldes o encofrados.

2.2.2.1. Componentes del mortero convencional

Cemento Portland

El cemento portland es un compuesto aglomerante que posee atributos como la cohesión y adherencia que son esenciales para unir los agregados entre sí, que finalmente se convierten en una masa sólida que cumplen ciertas características.

Con el fin de cumplir con ciertos requisitos físicos y químicos se tienen diferentes tipos de cemento portland entre ellas tenemos el tipo I, II, III, IV y V según la American Society for Testing and Materials (ASTM); además de tener cementos

modificados como cementos moderados, cemento de altas resistencias iniciales, de bajo calor de hidratación y de resistencia a los sulfatos según la Canadian Standard Association (CSA) (Ortega, 2014).

El cemento portland es el resultado obtenido de la molienda y pulverización del de un material denominado clinker más la adición del sulfato de calcio en esta mezcla. Está permitido la adición o añadidos de otros productos pero que no pasen del 1% en peso del total, esto si el nuevo adicinante afecte las propiedades del cemento resultante según la norma establecida. Además, también menciona que todos compuestos o materiales adicionados deben ser pulverizados junto con el clinker. (NORMA E.060, 2006).

NTP 334.090, (2013) Menciona que aparte de los cementos portland convencionales Tipo I, II, III, IV y V también se tienen otros cementos hidráulicos con adicicionantes o modificados y se clasifica de la siguiente manera:

- Tipo IS: Cemento Portland con escoria de alto horno.
- Tipo IP: Cemento Portland puzolánico.
- Tipo IL: Cemento Portland - Caliza
- I (PM): Cemento Portland puzolánico modificado.
- Tipo IT: Cemento adicionado temario.
- Tipo ICo: Cemento Portland compuesto.

Hernández, (2013) lo define como un producto de fácil de adquirir, el cual al ser combinado con agua forma una masa que lentamente se endurece, también al añadirle arena, piedras u otros materiales aparte del agua esta característica se mantiene. El cemento portland es esencialmente un clinker finamente molido este producto final se da a partir de la cocción de determinadas proporciones de cal, alúmina, fierro y sílice a elevadas temperaturas.

Agregado

Navarro y López, (2006) refieren que les denomina también áridos a los materiales inertes que no cambian de composición química al ser añadidos en la mezcla de morteros y los concretos. De acuerdo a sus dimensiones estas se clasifican en áridos agregados grueso y finos. Además, estas poseen propiedades físicas dependiendo de su forma, tamaño, peso y composición.

UNACEM, (2013) menciona que la arena que utiliza para obtener una mezcla de concreto, esta puede ser de cantera o de un río, pero no de la playa ya que esta contiene demasiada sal y esto a su vez hará que la mezcla se convierta en salitrosa. Se tiene dos tipos de arena, la arena fina que generalmente es usada para tartajeos y la arena gruesa que se usa para la mezcla de morteros y concretos (simple y armado).

Según el reglamento nacional de edificaciones el agregado es un conglomerado de partículas provenientes de origen natural o artificial, sus dimensiones (medida de granos) se encuentran dentro de los parámetros establecidos en la norma ITINTEC 400.037. Tenemos dos clasificaciones agregado fino pasa por el tamiz 3/8" (arena fina – gruesa) y agregado grueso (grava, piedra chancada) (NORMA E.060, 2006).

Agua

Crespo, (2013) manifiesta que generalmente podrá usarse cualquier fuente de agua potable para la adición al mortero. Si el agua no es potable esta deberá cumplir con los parámetros mínimos para poder ser utilizada. El agua es una sustancia líquida fundamental para la elaboración del concreto, está directamente relacionada con algunas propiedades como la resistencia, trabajabilidad y otros en estado endurecido.

El agua debe satisfacer ciertas condiciones como ser limpia y estar exento de componentes nocivos como el aceite, ácidos, sales, material orgánico u otras sustancias (Hernández, 2013).

Además, para la preparación y el curado deben de cumplir con los requerimientos de la N.T.P. 339.088, en caso de que el agua a usar no sea potable este se usará previa autorización del inspector únicamente sí: cumplen con los valores admisibles en la tabla antes mencionada (Rivva, 2015).

Aditivos

Crespo, (2013) expresa que son sustancias o productos que se presentan en estado sólido o líquido se le añade (antes o durante) a la mezcla del mortero en una proporción inferior al 5% respecto al peso conglomerante; los aditivos producen modificaciones en la composición de la mezcla del mortero proporcionándoles algunas propiedades o características deseadas.

Harmsen, (2005) menciona que los aditivos son componentes que al ser añadidas al concreto modifican algunas características tanto en estado fresco y endurecido. Estos se pueden clasificar en dos como aditivos químicos y aditivos minerales de ellos tenemos a los aditivos algunos como los plastificantes (logra concretos más trabajables), súper plastificantes (reduce el uso del agua en 3 o 4 veces menos), incorporador de aire y controladores de fragua.

2.2.2.2. Propiedades mortero convencional

Las principales propiedades del mortero en convencional en estado fresco es la manejabilidad o trabajabilidad y a la consistencia, de igual manera que el concreto es una medida de la facilidad de colocación (facilidad para la manipulación) como mampostería o como revestimiento; esta propiedad está estrechamente relacionada con la consistencia que se refiere específicamente a la fluidez del mortero, o sea que tan seca o fluida es el compuesto cuando se encuentra en estado fresco. El requerimiento para el uso de morteros es que este posea una fluidez media es decir que se encuentre en un estado plástico.

Como se muestra a continuación:

- Consistencia Dura (seca) – fluidez % entre 80- 100 – con vibración
- Consistencia Media (plástica) – fluidez % entre 100- 120 – sin vibración

- Consistencia Fluida (húmeda) – fluidez % entre 120- 150 - sin vibración

El volumen total del mortero está íntimamente relacionado con la relación agua cemento que esta contiene, además

La durabilidad es también una propiedad del mortero en estado endurecido esta es igual a la del concreto que se refiere al aguante que posee a los agentes externos tales como la inserción del agua, retracción al secado, eflorescencia, agentes corrosivos, variación térmica entre otros factores o elementos, sin que este afecte su composición física ni química en el tiempo. De manera frecuente se cree que el mortero de alta resistencia a la compresión posee una afable durabilidad en el tiempo no obstante la incorporación de aire en ciertos tipos de morteros es esencial para contrarrestar ambientes marinos y condiciones agresivas.

También tenemos a la apariencia que generalmente es olvidada en el concreto, pero en uso de mortero viene a ser de mucha importancia espacialmente en mampostería de ladrillos a la vista, en él intervienen y están estrechamente relacionados la plasticidad de la mezcla, dosificación adecuada, la colocación y el acabado de superficies (Sánchez, 2001).

2.2.2.3. Fases de producción del mortero convencional

Dosificación

Collado, (2005) Expresa que en cuanto a la dosificación existen dos maneras para realizarla mediante el volumen que es la que se realiza in situ (en obra) y la del peso que es la que se realiza en las centrales por ser morteros especiales.

La mejor manera para realizar la dosificación por volumen es por el medio de uso de cubos de un volumen determinado. Si se realizara una compactación por medio de golpes o sacudidas esta debe ser aplicada para todos los materiales esto con el fin de uniformizar el volumen según la dosificación dada y así evitar un mortero de baja calidad. El material del cubo determinado para las mediciones volumétricas debe de ser inalterable ante los efectos del cemento y la cal además de ser resistente a la abrasión. Se recomienda que la arena que se usará la más seca posible ya que la humedad puede variar el volumen de manera notable.

Mezclado o masado del mortero

García, (2018) expone que el amasado es la fase de fabricación de la pasta de mortero con la que se pretende trabajar.

Por motivos de exactitud se puede realizar el amasado respecto al peso y teniendo ya la dosificación del mortero que se quiere realizar ya que, si este se realiza por volumen usando una pala como medición, este podría generarnos errores de dosificación ya que el volumen de algún componente estaría aumentando o disminuyéndose. Se recomienda utilizar la cantidad mínima de agua durante este proceso ya que si este se pasa puede generar problemas en el resultado final. Además, este componente (agua) es el único que puede medirse en volumen ya que su peso y su volumen tienen una relación invariable.

El proceso del mezclado del componente del mortero puede ser de dos formas:

A mano, la superficie u objeto donde se realizará el amando tiene que estar limpia fuera de residuos que puedan incorporarse en la mezcla, se vierte la arena y sobre ella el conglomerante para después mezclarlos en seco de tal modo que se tenga una mezcla homogénea, si se le adicionará cal, también se le añade en seco y se mezcla.

Posterior a ello se realizará un hueco en el centro de la mezcla y se agrega el agua lentamente, seguidamente con una pala se batirá la mezcla seca de los bordes hacia el centro donde está el agua hasta tener una tratar de tener una mezcla uniforme y luego ya podrá ser usada con el fin que fue destinado.

A máquina, el uso de esta nos dará una mezcla perfecta, homogénea y más fácil de trabajar que si lo realizáramos a mano, entonces la consistencia sería más plástica cuanto más dure el amasado ya que a mayor tiempo de amasado la eliminación de burbujas (aire) es mayor.

La maquia que realizar la mezcla se llama trompo mezclado o mezcladora (funciona a electricidad), En ella se verterán una parte del agua, cemento y arena a la vez, luego se añadirá el agua restante hasta obtener una masa óptima durante un tiempo idóneo.

Y si se desea agregar cal a la mezcla esta primero se añade la cal, cemento y parte del agua, se mezcla y luego se le añade la arena y el agua restante.

Finalizado este proceso y retirado el mortero, la máquina debe ser lavada o limpiada de los restos de la mezcla.

Transporte y colocación en muros

INIFED, (2014) Sobre el transporte y la colocación se tienen que tener en cuenta lo siguiente:

El antes de la colocación o aplanado sobre el muro de mampostería o bloques de concreto el área (superficie) de esta debe estar humedecida.

Si el aplanado se realizará sobre una superficie de concreto, esta debe ser picada para así generar una mejor adherencia entre el mortero y la superficie que se desea revestir.

Cuando el revestimiento tenga fines de base para la colocación de azulejos, cerámicas u otros materiales se tendrá que generar una superficie rugosa para una mejor adherencia.

Las aristas de los elementos estructurales y muros se realizarán a plomo y a nivel debiendo terminar en canto con característica boleada;

Curado del mortero

El curado después de la colocación se realizará con agua durante un tiempo de tres días como mínimo (INIFED, 2014).

AFAM, (2009) dice que durante la primera fase del curado (periodo de endurecimiento) del mortero puesto en obra se debe asegurar que la humedad se mantenga. El tiempo de curado es determinado respecto al tipo de conglomerante que use en el amasado del mortero, también al grado de humedad del ambiente entre otros factores.

El curado se puede realizar mediante el riego directo sobre la superficie, teniendo en consideración un tiempo estimado antes de empezar con el curado ya que, si se realiza antes de que empiece el fraguado, este podría lavar el mortero; además

el agua que se usará para dicha acción no debe contener sustancias nocivas o perjudiciales para el mortero.

El curado directo puede ser reemplazado con cubiertas de plástico sobre superficies, de tal modo de que este evite la pérdida de agua además de que garantice que se obtendrán los mismos resultados (conservar la humedad) durante el primer periodo del endurecimiento del mortero puesto en obra.

2.2.2.4. Ensayos para morteros.

Ensayo de consistencia

Viola, (2007) Nos menciona que se encuentra estrechamente relacionado con el ensayo del asentamiento, este ensayo se realiza cuando la mezcla aún está en estado fresco este; el resultado nos ayuda a determinar qué tan fluido es nuestra mezcla y verificar que cumpla con los requerimientos.

El ensayo consiste en apoyar sobre una superficie plana e impermeable un dispositivo llamado cono de Abrams y en tres capas se coloca la mezcla para ser chuseada en cada capa y ser enrazada al final con ayuda de un bastón, seguidamente se determina la pérdida de altura (descenso) que se genera al retirar el molde que contenía.

Rivera, (2015) Expresa que en la actualidad se acepta la correlación de las normas alemanas con las norteamericanas, es por ello que la clasificación o tipo de consistencia se determina mediante los siguiente.

- Consistentes o secos: Asentamientos de 1" a 2" (25mm a 50mm).
- Plásticos: Asentamientos de 3" a 4" (75mm a 100mm).
- Fluidos: Asentamientos de 6" a 7" (75mm a 175mm)
- Ensayo de resistencia a la compresión

Para determinar la resistencia a la compresión de resistencia del mortero se seguirán los lineamientos de la Norma técnica peruana 334.051.

El ensayo consiste en llevar a rotura un espécimen de 50 mm x 50 mm x 50 mm (cubo), esta será cubierta en dos capas (apisonar ambas capas), se dejará curará

con agua de cal durante 1 día con el molde y luego se le retira y se seguirá curando hasta el día del ensayo (NTP 334.051, 1989).

2.2.2.5. Normas y Requisitos

NTP 33.051, (1989) menciona algunos requisitos y normas que se tomaran en consideración y relacionadas al tema en ejecución se mencionan a continuación:

- NTP 399.610-2003 : Unidades De Albañilería. Especificación normalizada para morteros.
- NTP 334.068-1985 : Cemento de albañilería. Requisitos
- NTP 334.051-199 : Cementos. Método para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland cubos de 50 mm de lado
- NTP 334.009-2002 : Cementos. Cemento Portland. Requisitos.
- NTP 334.003-1998 : Cementos. Procedimiento para la obtención de pastas y morteros de consistencia plástica por mezcla mecánica.
- NTP 334.090-2001 : Cemento Portland adicionados requisitos.
- NTP 399.607-2003 : Especificación normalizada de agregados para mortero de albañilería.
- NTP 339.003-1979 : Cales hidráulicas hidratadas para construcción.
- NTP 339.002 y NTP 339.003: Cal viva para el curado.
- NTP 399.607 : Para agregados.
- NTP 334.077 : Almacenamiento de los especímenes.
- NTP 339.035 : Método de ensayo para medición del asentamiento
- NTP 339.184 : Método de ensayo para determinar la temperatura de mezclas - hormigón.

2.2.3. Tecnopor o poliestireno expandido

El poliestireno proviene de la destilación de hulla o petróleo fue dado a conocer en 1930. Mientras que el poliestireno expandible se generó en Alemania en 1951 en este tiempo bajo el seudónimo de Styropor en la compañía de Badische Anilin Und Soda Fabrik (Rougeron, 1977).

2.2.3.1. Definición

El tecnopor es llamado de diversas formas en los otros países como poliestireno expandido, EPS y corcho blanco entre otros; este es un material plástico celular rígido, se forma o es generado a partir de esferas denominadas perlas pre expandidas de polietireno expandible (ANAPE, 2005).

Rougeron, (1977) Nos dice que del material expandible se sabe que se presentan bajo en dimensiones de 1.54 mm de diámetro aproximadamente y con una masa específica de 650kg/m³ además de que encierra el 6% del agente pentano (compuesto que sirve para el hinchamiento o expansión del material).

2.2.3.2. Categorías del tecnopor según su uso

Tecnopor industrial

El uso de este material en la industria tiene muchos usos como los paneles que son utilizados en las naves industriales como los almacenes donde este posee la función de mantener la temperatura o climatizar el ambiente.

Ente ámbito tenemos al tecnopor como aislante térmico, núcleos de para paneles y prismas de tecnopor (ETSA).

Cabe recalcar que su particularidad hermética hace que sea idónea para traslados internacionales y conservación de alimentos además de absorber impactos (DIPROPOR).

Tecnopor para construcción

El tecnopor destinado al uso en la construcción es utilizado generalmente por poseer un excelente aislamiento térmico y acústico además de que su liviananesa que tiene un buen aporte ante el comportamiento sísmico de una edificación a que, al reemplazar por ejemplo en las losas aligeradas al concreto, este elemento reduce su peso. Esta tiene una presentación de ladrillos, planchas, perlas, bovedillas y casetones de tecnopor además de bloques de cimentación (ETSA).

Tecno por para decoración

En este caso se usa precisamente para dar un buen aspecto a la fachada u otras partes de la vivienda o edificación, este material mejor el acabado del proyecto, nos puede servir por ejemplo como ayuda para ocultar tuberías sobresalientes o errores que no van acorde a la estética de la edificación o ambiente, por otro lado, es económicamente rentable y de rápida colocación.

Entre esta presentación tenemos a las molduras y cornisas de tecnopor con recubrimiento y tecnopor para techos con diseño (DIGARGESA).

Tecnopor Personalizado

Al igual que en el decorativo en esta área el uso del tecnopor es también muy versátil entre sus usos tenemos: embalaje para envolver objetos, logotipos, letras, maquetas o bases de tecnopor, así como esculturas o estatuas en 3D del tamaño y dimensiones que se deseen (CieloNek).

2.2.3.3. Presentación del tecnopor en el rubro de la construcción

Ladrillos de tecnopor

Este material reemplaza hasta 4 ladrillo normales (de arcilla) es por ello que se presenta como una alternativa para aligerar el peso de la carga de las estructuras, este aliviana hasta 80 kg/cm².

Gracias a su peso este material es fácilmente manejable es así que también nos da un ahorro en cuando al uso del concreto y aceros ya que se generan mayores espaciamientos entre elementos de viguetas. Cabe recalcar que aporta al aislamiento térmico y acústico de la edificación.

Sus densidades des van desde los 10 kg/m³ hasta unos 18 Kg/cm² y sus dimensiones comerciales 1.20 x 0.30 x 0.12 y 1.20 x 0.30 x 0.15 esta puede variar (ETSA).

Planchas de tecnopor

Estas planchas de tecnopor tienen como finalidad el uso en juntas de dilatación para evitar posibles fisuras o rajaduras que se generan por dilatación o expansión de los elementos estructurales.

Otro uso que tiene es como revestimiento de muros para aportar con su característica de aislante térmico y acústico, también como justas estructurales en pavimentos revestidos y falsos techos. Sus dimensiones de largo y ancho van desde 1.2 m a 2.4 m aproximadamente y los grosores se miden en pulgadas desde ¼" hasta 4" o según el pedido a la fábrica estas dimensiones varían (DISARGESA).

Bovedillas y casetones de tecnopor

Este tipo de presentación del poliestire expandido es ideal para el uso en losas aligeradas, reduciendo el peso del mismo además de incrementar su aislación térmica y al igual que todas estas presentaciones anterior mente mencionadas es de fácil colocación y evita pérdidas innecesarias de los materiales; este elemento suele ser el complemento de viguetas prefabricadas diseñadas a medidas estándares del mercado además de que no requiere mano de obra especializada para su manipulación (DISARGESA).

Perlas de tecnopor

Las perlas, perlitas o esferas de poliestireno, tecnopor o EPS, son de diámetros variables entre 3mm y 7mm. Su uso en la construcción suele ser para generar concretos livianos, también son usados en las almohadas y como embalajes.

Su uso en con concreto liviano se genera a partir de la combinación de cemento, arena, agua y las perlitas de tecnopor; además también se suelen usar como relleno de sillones tipo Pufs y gracias a ellos estos pueden adoptar distintas formas y se adaptan además de ser muy cómodas.

Es así que, aunque esta sea una presentación en forma pequeña sigue manteniendo sus características térmicas y amortiguadoras de golpes (DISARGESA).

La densidad de esta presentación también es variable y va desde los 10kg/cm³ hasta los 30kg/cm³ y su venta se da mediante embolsados (ETSA).

2.2.3.4. Propiedades del tecnopor

Propiedades físicas

ANAPE, (2009) Menciona las siguientes propiedades físicas del poliestireno expandido tenemos:

- **Color:** La tonalidad del poliestireno expandido generalmente es blanca, pero, en la actualidad esta puede variar.
- **Densidad:** Se refiere a que a la medición de la masa que hay el volumen de una sustancia en este caso EPS, la variación de densidades fluctúa entre 10kg/m³ y 50kg/m³.
- **Aislamiento térmico:** Nos referimos a la propiedad de mantener aislado la temperatura de un ambiente respecto a otro. Esta propiedad en el EPS está presente tanto para el aislamiento térmico ante el frío y el calor. La propiedad de este material es gracias a su estructura ya que esta contiene aire atrapado en sí mismo. Un gran porcentaje del volumen de este material es justamente el aire y en menor cantidad tenemos a la materia en sí del tecnopor teniendo un a aproximado de 98% y 2% respectivamente.

El coeficiente de conductividad es el factor que define que tanto aislamiento térmico posee el material, además de estar ligada a la densidad del mismo.

Comportamiento del poliestireno expandido frente al agua y vapor de agua: Por sus componentes el EPS es un material que no absorbe la humedad (agua) es decir es un material higroscópico esto lo hace un material diferente a otros con parecidas propiedades de aislamiento.

Posee una capacidad mínima de absorción entre 1% y 3% después del ensayo de inmersión (28 días).

Y frente al vapor de agua cuando ambas caras del material presentan una gradiente de presiones y temperaturas, puede ingresar al vacío que existe en el material, para determinar este valor adimensional (μ) que nos indica el número de veces que es mayor la resistencia a la difusión del vapor de agua de un insumo respecto a una capa de aire de igual grosor. El parámetro para el valor de μ varía entre 20 y 100.

Estabilidad frente a la temperatura: Este material debía a su composición si es afectado en cuando a una temperatura mayor teniendo como límite 100°C y 80°C para acciones de corta y continua duración respectivamente.

A diferencia te temperaturas bajas donde este no altera ninguna propiedad del material a excepción del fenómeno de contracción que se da por una variación de dimensiones.

Comportamiento frente a los factores atmosféricos: La luz UV en un tiempo largo es el único que afecta al material, haciendo que este se ponga amarillo y se vuelva más frágil al suceder esto el viento y el agua pueden fácilmente erosionarla (desintegrarla) para ello se suele usar revestimientos de pinturas o recubrimientos para protegerlos.

Propiedades Mecánicas

ANAPE, (2009) Dice que para hacer la evaluación de resistencia mecánica se deben realizar varios ensayos más, tales como:

- Resistencia a la compresión (deformación del 10%)
- Resistencia a la flexión
- Resistencia a la tracción
- Resistencia a la cizalladura o esfuerzo cortante.
- Además de la fluencia a compresión.

Propiedades Químicas

ANAPE, (2009) Menciona en cuanto a estas propiedades tenemos:

El material EPS se mantiene estable y no se destruye durante una acción prolonga de: Solución salinas, alcalinas, lejías, ácidos diluidos, aceites de parafina y vaselina, alcoholes y aceites de silicona (sustancias activas).

Pero con sustancias activas de: Ácidos concentrados (sin agua) al 100%, disolventes orgánicos como acetona o esteres; hidrocarburos alifáticos saturados, aceite de diésel y carburantes la estabilidad del poliestireno es afectada haciendo de que este se disuelva o contraiga.

2.2.3.5. Ventajas y desventajas del poliestireno expandido

Sabiendo las propiedades que posee el EPS podemos deducir las siguientes ventajas e inconvenientes que se presentan en su uso.

Ventajas

Entre las ventajas y la razón principal por el cual se emplea el tecnopor en el rubro de la construcción es:

- A su ligereza debido a la densidad que este material posee es decir tiene su peso muy bajo. Reduce el peso de la estructura en una edificación.
- Fácil colocación y uso.
- Se adapta a cualquier forma que se requiera.
- Posee la propiedad de aislación térmica, que es un buen aporte en el ámbito de la construcción.
- Posee un bajo costo de adquisición.
- Posee una buena resistencia a la compresión.

Desventajas

Como todo material este también posee algunas falencias o desventajas tales como:

- Las alteraciones en cuanto a la forma debido a ciertas sustancias como ácidos o disolventes orgánicos.
- Es altamente inflamable si solo se usa el poliestireno expandido sin ninguna protección, de lo contrario el fuego terminará disolviéndolo.
- Baja resistencia a altas temperaturas.
- Debido a su composición y la textura de su superficie, posee una mala adherencia con otros materiales como el mortero; es por ello que se suele utilizar aditivos que mejoren esta propiedad.

2.2.4. Confort térmico en la construcción

Está referido a la sensación de comodidad que una persona siente respecto a un espacio, ambiente o lugar determinado, es decir si la persona siente satisfacción en ese

espacio determinado este puede ser una edificación o una vivienda (NORMA EM.110, 2014).

Blender, (2015) Expresa que generalmente el confort es afectado por factores ambientales como: la humedad, movimiento y temperatura del aire además temperatura media radiante.

2.2.4.1. Aislamiento térmico

Ya definido que el aislamiento térmico es una propiedad del tecnopor esta esencialmente se refiere a la capacidad de mantener aislado o separada la temperatura de un ambiente respecto a otro (ANAPE, 2009).

2.2.4.2. Conductividad térmica

NORMA EM.110, (2014) Menciona que es aquella capacidad que permite pasar calor a través del material y se expresa en W/m K (vario por metro grados kelvin).

2.2.4.3. Resistividad térmica

De manera inversa a la conductividad térmica tenemos a la resistividad térmica que vendría a darse cuando un material no deja pasar o se opone al paso del calor a través de él (NORMA EM.110, 2014).

2.2.4.4. Influencia de la zona geográfica

NORMA EM.110, (2014) menciona que la ubicación de la zona también tiene una gran influencia en cuando a la percepción de calidad de las personas es decir en el confort térmico. Para ello nos presenta da una clasificación de 9 zonas bioclimáticas en el Perú.

- Zona bioclimática 1 : Desértico costero
- Zona bioclimática 2 : Desértico
- Zona bioclimática 3 : Interandino bajo.
- Zona bioclimática 4 : Meso andino
- Zona bioclimática 5 : Alto andino

- Zona bioclimática 6 : Nevado
- Zona bioclimática 7 : Ceja de montaña
- Zona bioclimática 8 : Subtropical húmedo
- Zona bioclimática 9 : Tropical húmedo

2.2.4.5. Ubicación del desarrollo de la investigación

El estudio se efectuará en la región costa dentro del departamento de lima, provincia de Huará y distrito de Huacho específicamente en la zona ubicada cerca al mar, en la calle La Manchurria. Motivo por el cual tendría como clasificación de zona bioclimática 1, clima desértico costero o marino según la clasificación de ubicación de provincias por zona bioclimática (NORMA EM.110, 2014).

2.3. Definición de términos básicos

- **Aislamiento Térmico:** Se da cuando por intermedio de algún objeto o material la temperatura de un ambiente permanece constante.
- **Comportamiento Térmico:** Es aquel efecto que se genera a partir de efectos de calor.
- **Confort Térmico:** Se refiere a la sensación que percibe una persona respecto a un ambiente determinado, en nuestro caso respecto a la vivienda.
- **Efecto Térmico:** Se refiere al hecho de que un material cumpla la función como aislante entre dos ambientes.
- **Mortero Convencional o estándar:** Es aquel mortero que tiene como componentes básicos al cemento, arena y agua.
- **Muestra Modificada o Patrón:** Nos referimos al mortero convencional (cemento agua y arena) más la adición de perlas de tecnopor.
- **Perlas de Tecnopor:** Es un material de dimensiones entre 3mm y 7mm con densidades diferentes, que tiene características como la de ser un aislante térmico.
- **Revestimiento de muros:** Se refiere a muros de mampostería u otro material cubierto por mortero convencional o modificado.
- **Temperatura:** Es el efecto que se genera a partir de la emisión de calor o frío ya sea de un cuerpo vivo, un objeto inerte o de algún espacio.

- **Temperatura ambiental:** Es el grado de calor o frío que se manifiesta en el aire en espacios cerrados o abiertos.
- **Transferencia de Calor:** Se refiere al efecto de pasar la temperatura de un lugar o espacio a otro a través de un objeto o materia.
- **Variación de Temperatura:** Es cuando por efectos como el viento, ambiente y otros la temperatura de un lugar cambia o es alterada.
- **Zona Costera:** Nos referimos a al área o zona que se encuentra cerca al mar.

2.4. Operacionalización de las variables

Tabla 1

Variable 1

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Perlas de Tecnopor	Es un termoplástico de estructura rígida que contiene hasta un 98% de aire incorporado en su estructura (Herrera, 2015).	Es un material que tiene características térmicas.	Peso	Percentages 5%, 7% y 9%

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Tabla 2

Variable 2

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Comportamiento Térmico	Se refiere al efecto o conducta que tendrá cierto material ante temperaturas variadas (ANAPE, 2009).	Esta referida con las variaciones de temperatura, desde baja temperatura, media temperatura y alta temperatura.	Temperatura	Valores de la temperatura interna y externa Variación de temperatura interna durante en el día y la noche Efecto térmico

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

3.1.1. Tipo de investigación

Cegarra (2004), expone que una investigación es de tipo aplicada es cuando se toma los conocimientos existentes y se emplea para generar nuevas innovaciones o mejoras de productos u otros para hallar de ese modo nuevos conocimientos (saberes) que serán ejecutados para dar soluciones inmediatas a problemas determinados; en la tesis se tiene que la incorporación de perlas de tecnopor en un mortero convencional incide en el comportamiento térmico de los muros revestidos de esta manera se generan conocimientos respecto a morteros modificados.

3.1.2. Enfoque de la investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos expresa que el enfoque cuantitativo hace referencia al desarrollo de procesos sucesivos que tiene que ser comprobado; esta secuencia ordenada no puede ser alterada o puede tener omisiones en algún paso o proceso en el desarrollo; las incorporaciones de perlas de tecnopor en morteros convencionales es un proceso primordial para poder determinar el comportamiento térmico.

3.1.3. Diseño de la investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2014), manifiesta que existen varios tipos de diseños de investigación de ello nos dice que el diseño no experimental es aquel donde no se realiza una manipulación intencional de las variables y se observa el fenómeno o suceso en un ambiente en estado natural para luego ser analizado. La variable 1 (perlas de tecnopor) consta de un prototipo del cual se toman datos en condiciones ambientales normales para posterior a ello analizarlo ver el comportamiento térmico (variable 2) de muros revestidos con perlas de tecnopor,

además se tiene que la investigación por su alcance temporal es de tipo transeccional o transversal debido a que la toma de datos de la temperatura es en un único momento.

3.1.4. Nivel de la investigación

Hernández, Fernández y Baptista (2014), nos dice que una investigación de nivel descriptivo busca describir o detallar cómo son y cómo se manifiestan los fenómenos contextos, sucesos o situaciones que se sometan a un análisis; mediante dos prototipos se toman los datos de la temperatura y posterior a ellos se elabora una síntesis donde las perlas de tecnopor da lugar al comportamiento térmico.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población serán todos los muros en metros cuadrados de los muros revestidos de una vivienda.

3.2.2. Muestra

La muestra será el área interna total del prototipo modificado prismático con dimensiones de 61cm x 61cm x 62cm teniendo en total 1.51 m² (considerar que el cubo es hueco en la base y el techo es de concreto armado sin revestimiento).

3.3. Técnicas de recolección de datos

La técnica empleada será la observación directa, pues se tomarán los datos directos de las mediciones de la temperatura del aparato electrónico y se ordenará para su posterior análisis y comparación.

En cuanto a los ensayos previos que se realiza en el desarrollo de la experimentación también se aplica la observación directa.

Ficha de observación:

Se emplea para el registro de información observada en campo y para su posterior procesamiento en gabinete.

3.4. Técnicas para el procesamiento de información

Para realizar el análisis de los datos se seguirán los siguientes lineamientos:

- Recolección de los valores numéricos de las temperaturas proporcionadas por los instrumentos de medición durante intervalos de tiempo.
- Ordenar los datos recolectados en la ficha física.
- Dibujar diagramas mediante el software Microsoft Excel para realizar el análisis de la variación de temperaturas durante el día y la noche; esto se hace para ambos prototipos (patrón y modificado).
- Comparar los diagramas del prototipo patrón (convencional) y prototipo modificado para determinar su comportamiento.

CAPÍTULO IV

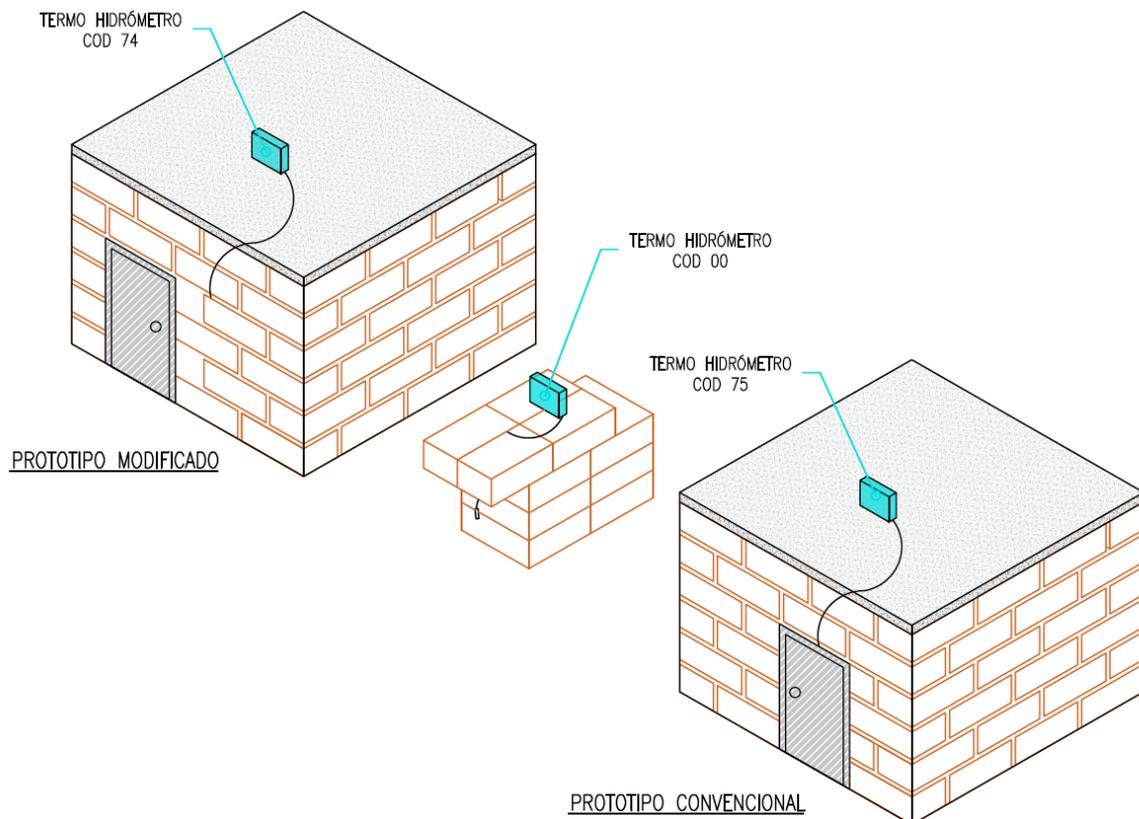
RESULTADOS

4.1. Análisis de resultados

La investigación se realizó en la calle La Manchuria, distrito de Huacho, provincia de Huaura, departamento de Lima; la toma de datos de la temperatura fueron los días 02, 03 y 04 del mes de octubre del 2023, se emplearon tres termo hidrómetros debidamente calibrados.

Figura 1

Representación de croquis de ubicación de los prototipos en campo



Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

En la figura 1 se representa la disposición de los prototipos con mortero modificado y convencional además de la ubicación de los termo hidrómetros identificados cada uno con sus códigos.

Tabla 3

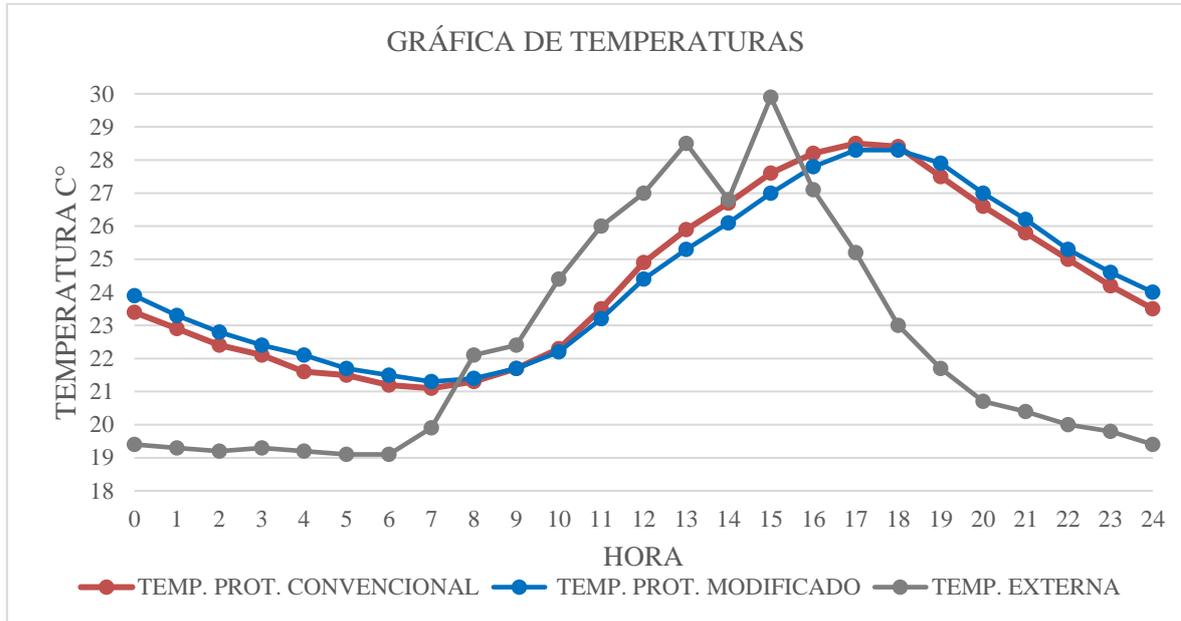
Datos registrados de temperaturas el día 02/10/23

CICLO	HORA	TEMPERATURA °C		
		PROTOTIPO COVENCIONAL	PROTOTIPO MODIFICADO	TERMÓMETRO EXTERNO
		COD 74	COD 75	COD 00
NOCHE	0	23.4	23.9	19.4
	1	22.9	23.3	19.3
	2	22.4	22.8	19.2
	3	22.1	22.4	19.3
	4	21.6	22.1	19.2
	5	21.5	21.7	19.1
DÍA	6	21.2	21.5	19.1
	7	21.1	21.3	19.9
	8	21.3	21.4	22.1
	9	21.7	21.7	22.4
	10	22.3	22.2	24.4
	11	23.5	23.2	26
	12	24.9	24.4	27
	13	25.9	25.3	28.5
	14	26.7	26.1	26.8
	15	27.6	27	29.9
	16	28.2	27.8	27.1
	17	28.5	28.3	25.2
	18	28.4	28.3	23
NOCHE	19	27.5	27.9	21.7
	20	26.6	27	20.7
	21	25.8	26.2	20.4
	22	25	25.3	20
	23	24.2	24.6	19.8
	24	23.5	24	19.4
TEMP. MÁX.		28.5	28.3	29.9
TEMP. MIN.		21.1	21.3	19.1
VAR.		7.4	7	10.8
TEMP. DÍA MÁX.		28.5	28.3	29.9
TEMP DÍA MIN.		21.1	21.3	19.9
VAR.		7.4	7	10
TEMP. NOCHE MÁX.		27.5	27.9	21.7
TEMP. NOCHE MIN.		21.5	21.7	19.1
VAR.		6	6.2	2.6

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Figura 2

Gráfica comparativa de temperaturas día 02/10/23



Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

De la tabla 3 y la figura 2 se deduce que:

- Los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con perlas de tecnopor se encuentran entre 21.3°C a 28.3°C (interna) y la temperatura externa estuvo entre 19.1°C a 29.9°C.
- La variación de temperatura interna durante el día y la noche de muros durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor se halló de las temperaturas máximas y mínimas durante el día se tuvo valores de 28.3°C y 21.3°C existiendo una variación de 7°C y de la noche 27.9°C y 21.7°C teniendo una variación de 6.2°C.
- El efecto térmico de muros revestidos con perla de tecnopor se determinó mediante la comparación de las variaciones térmicas del prototipo convencional y el prototipo modificado de ellos se tiene que las temperaturas máximas y mínimas fueron: 28.5°C y 21.1°C con una variación de 7.4°C en el prototipo convencional y 28.3°C y 21.3°C con una variación de 7°C en el prototipo modificado; de ello se deduce que el prototipo modificado posee un efecto térmico de 0.4°C siendo este un favor positivo.
- De lo antes expuesto se confirma que el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor es óptimo.

Tabla 4

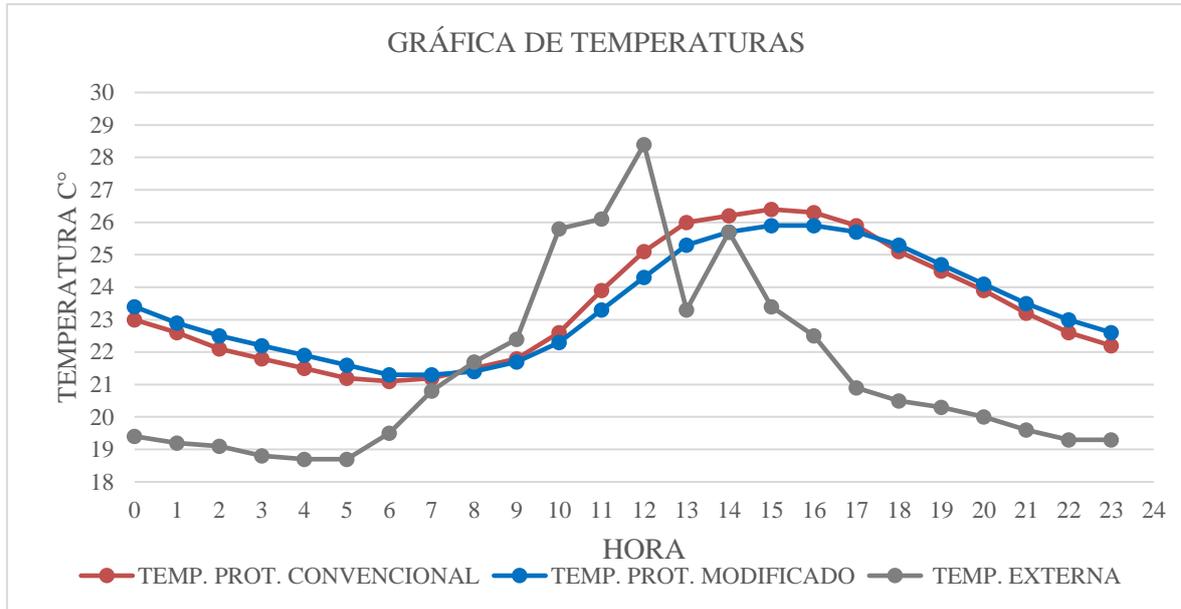
Datos registrados de temperaturas el día 03/10/23

CICLO	HORA	TEMPERATURA °C		
		PROTOTIPO COVENCIONAL	PROTOTIPO MODIFICADO	TERMÓMETRO EXTERNO
		COD 74	COD 75	COD 00
NOCHE	0	23.5	24	19.4
	1	23	23.4	19.4
	2	22.6	22.9	19.2
	3	22.1	22.5	19.1
	4	21.8	22.2	18.8
	5	21.5	21.9	18.7
DÍA	6	21.2	21.6	18.7
	7	21.1	21.3	19.5
	8	21.2	21.3	20.8
	9	21.5	21.4	21.7
	10	21.8	21.7	22.4
	11	22.6	22.3	25.8
	12	23.9	23.3	26.1
	13	25.1	24.3	28.4
	14	26	25.3	23.3
	15	26.2	25.7	25.7
	16	26.4	25.9	23.4
	17	26.3	25.9	22.5
	18	25.9	25.7	20.9
	NOCHE	19	25.1	25.3
20		24.5	24.7	20.3
21		23.9	24.1	20
22		23.2	23.5	19.6
23		22.6	23	19.3
24		22.2	22.6	19.3
TEMP. MÁX.		26.4	25.9	28.4
TEMP. MIN.		21.1	21.3	18.7
VAR.		5.3	4.6	9.7
TEMP. DÍA MÁX.		26.4	25.9	28.4
TEMP DÍA MIN.		21.1	21.3	19.5
VAR.		5.3	4.6	8.9
TEMP. NOCHE MÁX.		25.1	25.3	20.5
TEMP. NOCHE MIN.		21.5	21.9	18.7
VAR.		3.6	3.4	1.8

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Figura 3

Gráfica comparativa de temperaturas día 03/10/23



Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

De la tabla 4 y la figura 3 se concluye que:

- Los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con perlas de tecnopor se encuentran entre 21.3°C a 25.9°C (interna) y la temperatura externa estuvo entre 18.7°C a 28.4°C.
- La variación de temperatura interna durante el día y la noche de muros durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor se halló de las temperaturas máximas y mínimas durante el día se tuvo valores de 21.3°C y 25.9°C existiendo una variación de 4.6°C y de la noche 21.9°C y 25.3°C teniendo una variación de 3.4°C.
- El efecto térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor se determinó mediante la comparación de las variaciones térmicas del prototipo convencional y el prototipo modificado de ellos se tiene que las temperaturas máximas y mínimas fueron: 26.4°C y 21.1°C con una variación de 5.3°C en el prototipo convencional y 25.9°C y 21.3°C con una variación de 4.6°C en el prototipo modificado; de ello se deduce que el prototipo modificado posee un efecto térmico de 0.7°C siendo este un favor positivo.
- De lo antes expuesto se confirma que el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecno es óptimo.

Tabla 5

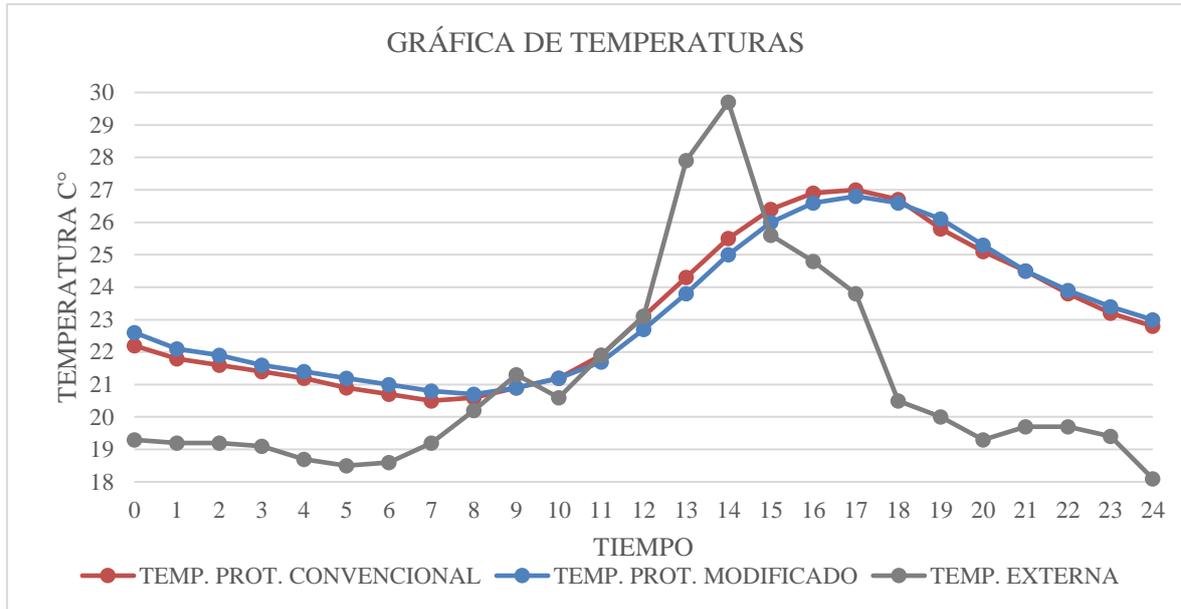
Datos registrados de temperaturas el día 04/10/23

CICLO	HORA	TEMPERATURA °C		
		PROTOTIPO COVENCIONAL	PROTOTIPO MODIFICADO	TERMÓMETRO EXTERNO
		COD 74	COD 75	COD 00
NOCHE	0	22.2	22.6	19.3
	1	21.8	22.1	19.2
	2	21.6	21.9	19.2
	3	21.4	21.6	19.1
	4	21.2	21.4	18.7
	5	20.9	21.2	18.5
DÍA	6	20.7	21	18.6
	7	20.5	20.8	19.2
	8	20.6	20.7	20.2
	9	20.9	20.9	21.3
	10	21.2	21.2	20.6
	11	21.9	21.7	21.9
	12	23.1	22.7	23.1
	13	24.3	23.8	27.9
	14	25.5	25	29.7
	15	26.4	26	25.6
	16	26.9	26.6	24.8
	17	27	26.8	23.8
	18	26.7	26.6	20.5
NOCHE	19	25.8	26.1	20
	20	25.1	25.3	19.3
	21	24.5	24.5	19.7
	22	23.8	23.9	19.7
	23	23.2	23.4	19.4
	24	22.8	23	18.1
TEMP. MÁX.		27	26.8	29.7
TEMP. MIN.		20.5	20.7	18.1
VAR.		6.5	6.1	11.6
TEMP. DÍA MÁX.		27	26.8	29.7
TEMP DÍA MIN.		20.5	20.7	19.2
VAR.		6.5	6.1	10.5
TEMP. NOCHE MÁX.		25.8	26.1	20
TEMP. NOCHE MIN.		20.9	21.2	18.1
VAR.		4.9	4.9	1.9

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Figura 4

Gráfica comparativa de temperaturas día 04/10/23



Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

De la tabla 5 y la figura 4 se concluye que:

- Los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con perlas de tecnopor se encuentran entre 20.7°C a 26.8°C (interna) y la temperatura externa estuvo entre 18.1°C a 29.7°C.
- La variación de temperatura interna durante el día y la noche de muros durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor se halló de las temperaturas máximas y mínimas durante el día se tuvo valores de 20.7°C y 26.8°C existiendo una variación de 6.1°C y de la noche 21.2°C y 26.1°C teniendo una variación de 4.9°C.
- El efecto térmico de muros revestidos con perla de tecnopor se determinó mediante la comparación de las variaciones térmicas del prototipo convencional y el prototipo modificado de ellos se tiene que las temperaturas máximas y mínimas fueron: 27.0°C y 20.5°C con una variación de 6.5°C en el prototipo convencional y 26.8°C y 20.7°C con una variación de 6.1°C en el prototipo modificado; de ello se deduce que el prototipo modificado posee un efecto térmico de 0.4°C siendo este un factor positivo.
- De lo antes expuesto se confirma que el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecno es óptimo.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. Discusión de resultados

De las temperaturas obtenidas en campo expresadas en las tablas 3, 4 y 5 y figuras 2, 3 y 4 se determina que la incorporación de perlas de tecnopor en morteros convencionales empleados para revestimiento de muros tiene un comportamiento térmico óptimo, de igual manera kharum y Svintsov (2017) nos dicen que el hormigón con adición de poliestireno se puede emplear como un insumo para el aislamiento térmico en muros mejorar su comportamiento térmico del mismo.

Los valores recolectados de temperaturas internas de muros revestidos con perlas de tecnopor al 9% de incorporación durante los tres días alcanzaron valores desde 20.7°C hasta 28.3°C y 18.1°C hasta 29.7°C en el exterior, se recalca que estas temperaturas son tomadas en un ambiente a temperaturas normales; mientras que Reyes y Torres (2020) obtuvieron valores desde 0°C hasta 24.6°C de temperatura interna en su prototipo modificado con incorporación del 7% de poliestireno y -21.0°C hasta 21.3°C de temperatura externa cabe aclarar que se colocaron las maquetas dentro de un frigorífico y que la temperatura interna de las maquetas también fueron tomadas con termómetros con sensor y que la temperatura externa es la que marca el artefacto electrónico; de ello se desprende que los valores internos y externos son variados.

La variación de temperatura que se alcanzaron durante el día y la noche en los tres días fueron 7°C en el día y 6.2°C en la noche existiendo una diferencia de 0.8°C, Quiroga y Maquera (2019) obtuvo una variación de 2°C respecto a sus otras muestras; por ende, ambos resultados corroboran que existe una variación de temperaturas entre prototipos convencionales y modificados.

Según los resultados de la tabla 3, 4 y 5 y las figuras 2, 3 y 4 se confirma que el efecto térmico de los muros revestidos con perlas de tecnopor es positivo puesto que los valores máximos y mínimos de los prototipos convencional y modificado tomados en los tres días son 7.4°C, 5.3°C y 6.5°C (prototipo convencional) y 7°C, 4.6°C y 6.1°C (prototipo

modificado), existiendo un efecto térmico positivo con mejoras del 0.4°C , 0.7°C y 0.4°C con respecto al prototipo convencional, Passos y Carasek (2018) obtienen que la conductividad térmica de cuatro veces inferior al diseño de referencia de ellos se corrobora que el efecto térmico es superior al convencional.

De los ensayos previos de confirma que:

De la granulometría se demuestra que en la tabla 7 el material pétreo empleado para el diseño de mezcla y el módulo de fineza se encuentra dentro los rangos establecidos con los lineamientos de la norma técnica E.070.

Respecto al ensayo de asentamiento tabla 8 se encontró que el mortero convencional tiene un asentamiento de 3" es trabajable y de consistencia plástica mientras que el asentamiento de los morteros modificados con incorporación de 5%, 7% y 9% presentan un asentamiento de 2", poco trabajables y de consistencia seca pero aceptable para su empleo según la N.T.P 339.035.

La temperatura del mortero registrada para el mortero convencional y modificados fueron las siguiente: MC = 22.9°C , 5% = 22.1°C , 7% = 21.7°C y 9% = 21.2°C cumpliendo y siendo estos valores menores a los 32°C que nos recomienda la N.T.P. 339.184.

Reyes y Torres (2020), obtuvieron los siguientes datos de la resistencia a la compresión a la edad de 28 días los cubos de 5cm x 5cm x 5cm, con una incorporación de poliestireno al 0% un $f'c = 193.57$, al 3% un $f'c = 154.21\text{kg/cm}^2$, al 5% un $f'c = 70.09\text{kg/cm}^2$ y al 9% un $f'c = 29.31\text{kg/cm}^2$; confirmando de este modo que la incorporación de perlas de tecnopor tienen una influencia en la resistencia a la compresión, de igual manera se observa en la tabla 9 y figura 12 los resultados obtenidos en la presente investigación siendo estos los siguientes: MC con un $f'c = 145.29\text{kg/cm}^2$, 5% con un $f'c = 119.55\text{kg/cm}^2$, 7% con un $f'c = 126.52\text{kg/cm}^2$ y 9% con un $f'c = 129.83\text{kg/cm}^2$; de ellos se desprende que los resultados concuerdan con lo mencionado por los autores anteriormente citados.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- Se determinó que el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho es óptimo debido a que la incorporación de perlas de tecnopor en un 9% respecto al agregado fino en el diseño de mezcla de morteros para tarrajero, le aporta propiedades de aislamiento térmico al muro.
- Se determinó que los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, se encuentran entre 21.3°C a 28.3°C (primer día), 21.3°C a 25.9°C (segundo día), 20.7°C a 26.8°C (tercer día) internamente y la temperatura externa hallada fue 19.1°C a 29.9°C (primer día), 18.7°C a 28.4°C (segundo día) y 18.1°C a 29.7°C (tercer día).
- Se determinó que la variación de temperatura durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022 es 7°C (día) y 6.2°C (noche) en el primer día, 4.6°C (día) y 3.4°C (noche) en el segundo día y 6.1°C (día) y 4.9°C (noche) en el tercer día.
- Se determinó que el efecto térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, es positivo es decir que se obtuvieron valores de 0.4, 0.7 y 0.4 superiores al mortero convencional.

6.2. Recomendaciones

- Cuando se desee determinar el comportamiento térmico de los muros revestidos con perlas de tecnopor en morteros para tarrajeos se recomienda emplear porcentajes mayores al 9% de perlas de tecnopor respecto al agregado fino en una dosificación de 1:4.
- Para determinar los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con mortero convencional y de muros revestidos con perlas de tecnopor se recomienda usar tres termómetros o termo hidrómetros ambientales con sensor externo debidamente calibrado.
- Para determinar la variación de temperatura durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor se recomienda definir cuándo empieza el día y la noche y a partir de ello tomar los datos cada cierto tiempo establecido.
- Para determinar el efecto térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor se recomienda realizar una comparación de temperaturas un prototipo convencional y uno modificado y verificar su incidencia.

REFERENCIAS

7.1. Fuentes documentales

Asociación Nacional de Fabricantes de Mortero, (2009). *Recomendaciones y Pliego de Condiciones para Fábricas de Albañilería*. Obtenido de https://books.google.com.pe/books?id=B9rd9yotj_EC&pg=PA23&dq=curado+de+morteros&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjDlMa4-M7sAhXWK7kGHY-zBKgQ6AEwAXoECAIQAg#v=onepage&q=curado%20de%20morteros&f=false

INIFED Infraestructura Educativa. (2014). *Normas y Especificaciones para Estudios, Proyectos, Construcción e Instalaciones*. Obtenido de <http://www.inifed.gob.mx/doc/normateca/tec/2015/Vol6/Volumen%206%20Tomo%20VI%20Recubrimientos.pdf>.

Ministerio de Vivienda, Contrición y saneamiento. (2006). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Obtenido de <https://ww3.vivienda.gob.pe/ejes/vivienda-y-urbanismo/documentos/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

7.2. Fuentes bibliográficas

Bellini, J. A. (1987). *Albañilería Práctica*. San Juan, República de Argentina: Editorial

Collado, P. (2005). *Control de ejecución de tabiquerías y cerramientos*. Valladolid, España: Lex Nova.

Cegarra S. J. (2004), *Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica*. Universidad Pontifica de Catalunya

Crespo, S. (2013). *Materiales de construcción para Edificación y Obra Civil*. San Vicente. España: Club Universitario.

- Enrique V. (2a Ed). (2007). *La Calidad de Una Obra*. Buenos Aires. Argentina: Nobuko
- Garaffo, Pl. H. (2005). *El ABC de la medianería (1ra ed.)*. Buenos Aires, Argentina: Nobuko.
- García, V. (2018). *Ejecución de Fábricas para revestir. EOCB0108*. Antequera, España: IC Editorial.
- Harmsen T. E. (2005). *Diseño de Estructuras de Concreto Armado (4ta Ed.)*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Hernández, C. (2013). *Tecnología del Concreto*. Lima, Perú: Editorial San Marcos.
- Hernández, S. R., Fernández C. C. y Baptista L. P. (2014). *Metodología de la Investigación (6ta Ed.)*. México, México: Mc Graw Hill
- Humberto. J. S. (1992). *Manual de Albañilería para Obras de Saneamiento Básico*. Potisi, Bolivia: Área técnica No. 5.
- Navarro J. A. y López J. S. (2006). *Tecnología de los Materiales (1ra ed.)*. Huancayo, Perú: UPLA
- Ortega, J. E. (2014). *Diseño de Estructuras de Concreto Armado*. Lima, Perú: Editorial Macro.
- Rivera, E. (2015). *Diseño de Mezclas (3ra ed.)*. Lima, Perú: Editorial
- Rougeron, Cl. (1977). *Aislamiento Acustico y Termico en la Construcción*. Barcelona, España: Editores Técnicos Asociados.
- Sánchez, D. (2001). *Tecnología del concreto y del Mortero (5ta ed.)*. Santafé de Bogotá, Colombia: Bhandar Editres LTDA.

7.3. Fuentes hemerográficas

- UNACEM. (2019). *Manual de Construcción*. Obtenido de <https://ingecap.net/wp-content/uploads/2019/10/manual-de-construccion-UNACEM.pdf>

ANAPE. (2009). *El Poliestireno Expandido y el Medio Ambiente*. Obtenido de <http://www.anape.es/pdf/El%20EPS%20en%20el%20Medioambiente.pdf?publicacion=El%20Poliestireno%20Expandido%20y%20el%20Medioambiente>

7.4. Fuentes electrónicas

ANAPE. (2009). *Propiedades de EPS*. Obtenido de <http://www.anape.es/index.php?accion=producto&subaccion=propiedades#propiedades>.

DIPROPOR. *Productos para la construcción*. Obtenido de <https://dipropor.com/productos/construccion/>.

EcuRed. (2019). *Muro*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/index.php?title=Muro&oldid=3527026>

ETSA PERÚ S. A. *Productos de Tecnopor*. Obtenido de <https://www.etsaperu.com.pe/productos-de-tecnopor/>.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de consistencia

Tabla 6

Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p>General ¿Cuál es el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?</p>	<p>General Determinar el comportamiento térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.</p>	<p>Variable 1 Perlas de tecnopor</p>	Peso	Porcentajes 5%, 7% y 9%	<p>Tipo de Investigación: Aplicada</p> <p>Diseño de Investigación: No experimental</p>
<p>Específicos ¿Cuáles son los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?</p>	<p>Específicos Determinar los valores de la temperatura interna y externa de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.</p>			Valores de la temperatura interna y externa	<p>Enfoque de la investigación: Cuantitativo</p> <p>Nivel de la investigación: Descriptivo</p>
<p>¿Cuál es la variación de temperatura interna durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?</p>	<p>Determinar la variación de temperatura interna durante el día y la noche de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.</p>	<p>Variable 2 Comportamiento térmico</p>	Temperatura	Variación de temperatura interna durante el día y la noche	<p>Población: La población serán todos los muros en metros cuadrados de los revestidos de una vivienda.</p>
<p>¿Cuál es el efecto térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022?</p>	<p>Determinar el efecto térmico de muros revestidos con perlas de tecnopor en la zona costera de la calle La Manchurria – Huacho, 2022.</p>			Efecto térmico	<p>Muestra: La muestra será el área total del prototipo prismático de 61cm x 61cm x 62cm teniendo en total 1.51 m² (considerar que el cubo es hueco en la base y el techo es de concreto armado sin revestimiento).</p>

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Gracia Alvarez

ANEXO 2: Tablas e informaciones complementarias

Tabla 7

Granulometría del agregado fino

Tamiz	Peso retenido (gr)	% Retenido	% Retenido acumulado	% que pasa	Límites % que pasa	
					Inferior	Superior
N° 04	0.00	0.00	0.00	100	100	100
N° 08	0.00	0.00	0.00	100	95	100
N° 16	30.18	6.04	6.04	94	70	100
N° 30	112.72	22.54	28.58	70	40	75
N° 50	194.30	38.86	67.44	33	10	35
N° 100	131.48	26.30	93.74	6	2	15
N° 200	25.73	5.15	98.88	1	0	2
Fondo	5.59	1.12	100.00	0	-	-
TOTAL	500.00	100.00				

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Nota: La normativa empleada para su aplicación en la granulometría del agregado fino es la Norma E.070 de albañilería.

El cálculo de módulo de fineza debe oscilar entre 1.6 y 2.5 y se obtiene da mediante la siguiente la sumatoria de los porcentajes acumulados de las mallas 4, 8, 16, 30, 50 y 100 ello dividido entre cien.

$$\text{Módulo de fineza} = 1.96$$

De la tabla anterior se concluye que el agregado se encuentra dentro de los parámetros de fineza y es óptimo para realizar el uso de la misma.

Tabla 8

Dosificación de materiales para mortero

CÓDIGO	CEMENTO (kg)	AGREGADO (kg)	AGUA (lt=kg)	% PERLAS DE TECNOPOR (gr)
MC	7.28	33.22	4.80	-
5%	7.28	33.21	4.8	13.92
7%	7.28	33.2	4.8	19.49
9%	7.28	33.19	4.8	25.06

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Nota: La dosificación convencional empleada para el revestimiento de muros es de 1:4 (relación agua – cemento), de ello se incorporó porcentajes de perlas de tecnopor respecto al agregado fino. El volumen total de mortero para cada diseño es de 0.02m³, del cual se termina la cantidad de materiales mediante el pesaje.

Tabla 9

Resumen de asentamiento de morteros

CÓDIGO	ASENTAMIENTO	TRABAJABILIDAD	CONSISTENCIA
MC	3"	Trabajable	Plástica
5%	2"	Poco Trabajable	Seca
7%	2"	Poco Trabajable	Seca
9%	2"	Poco Trabajable	Seca

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Nota: La normativa empleada para su aplicación en el ensayo de asentamiento mediante el uso del cono de Abrams es la N.T.P. 339.035.

Del cuadro anterior se concluye que el mortero convencional (MC) es trabajable y todos los morteros con incorporación de perlas de tecnopor cuentan con el mismo asentamiento, consistencia y trabajabilidad estando estos aceptables es así que todos son aptos para ser elegidos como diseño modificado.

Tabla 10

Temperaturas del mortero en estado fresco

CÓDIGO	TEMPERATURA (°C)	No mayor a 32 °C
MC	22.9	Sí
5%	22.1	Sí
7%	21.7	Sí
9%	21.2	Sí

Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Nota: La normativa empleada para su aplicación en la determinación de la temperatura de los morteros fresco es la N.T.P. 339.184

Del cuadro anterior se concluye que todos los morteros con y sin incorporación de aire se encuentran con una temperatura idónea.

Tabla 11

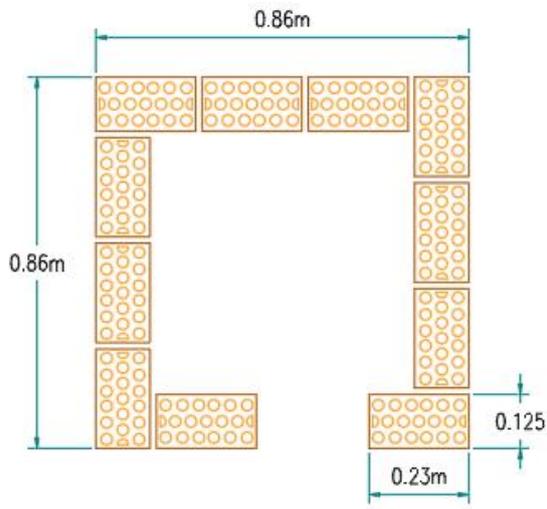
Resumen de resultado de resistencia a la compresión

EDAD (días)	MORTERO CONVENCIONAL	MORTEROS MODIFICADOS		
	MC (kg/cm ²)	5% (kg/cm ²)	7% (kg/cm ²)	9% (kg/cm ²)
7	82.24	91.13	90.32	90.56
14	123.96	109.15	118.72	107.29
21	143.72	116.24	124.97	127.98
28	145.29	118.55	126.52	129.83

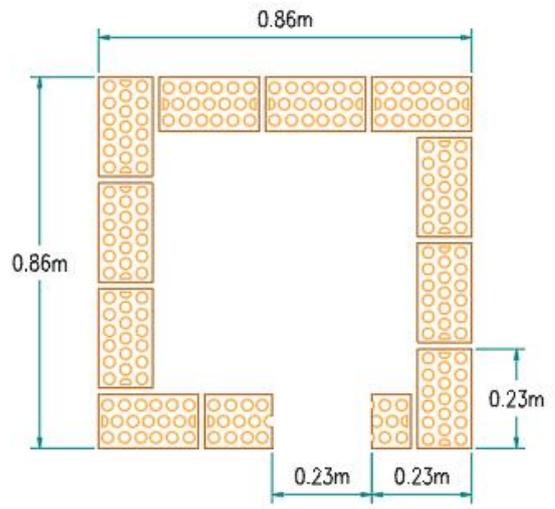
Fuente: Elaborado por Thalia Katalina Garcia Alvarez

Nota: La resistencia mínima requerida para morteros a los 28 días de edad para dosificaciones 1:4 es de 130kg/cm² de los datos obtenidos en el laboratorio se concluye que el motero convencional (MC) cumple satisfactoriamente con lo requerido teniendo una resistencia a la compresión de 145.29kg/cm² a los 28 días de edad y los morteros modificados con incorporación de perlas de tecnopor al 5%, 7% y 9% no llegan a la resistencia requerida, pero por motivos de investigación se elige la de 9% debido a que es la que se acerca más a los 130Kg/cm² siento este de 129.83 Kg/cm².

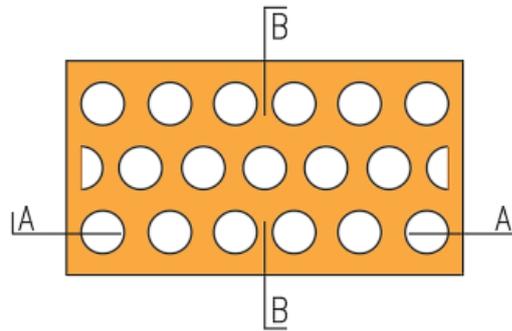
ANEXO 3: Croquis del Prototipo



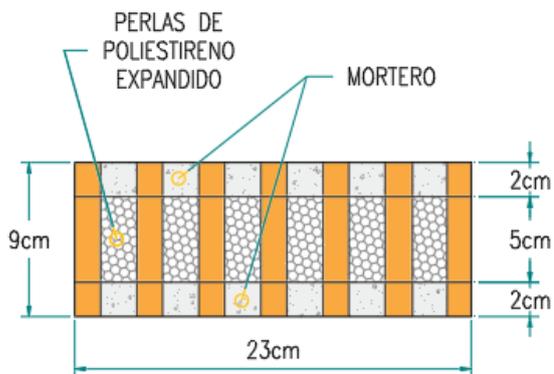
1ER EMPLANTILLADO
1:5



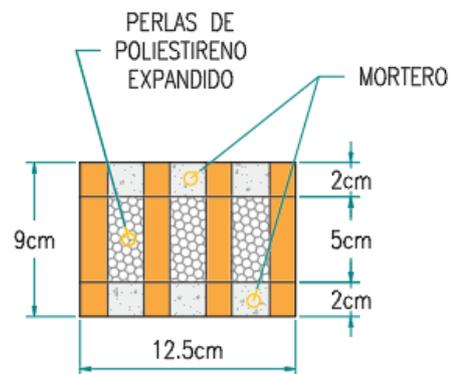
2DO EMPLANTILLADO
1:5



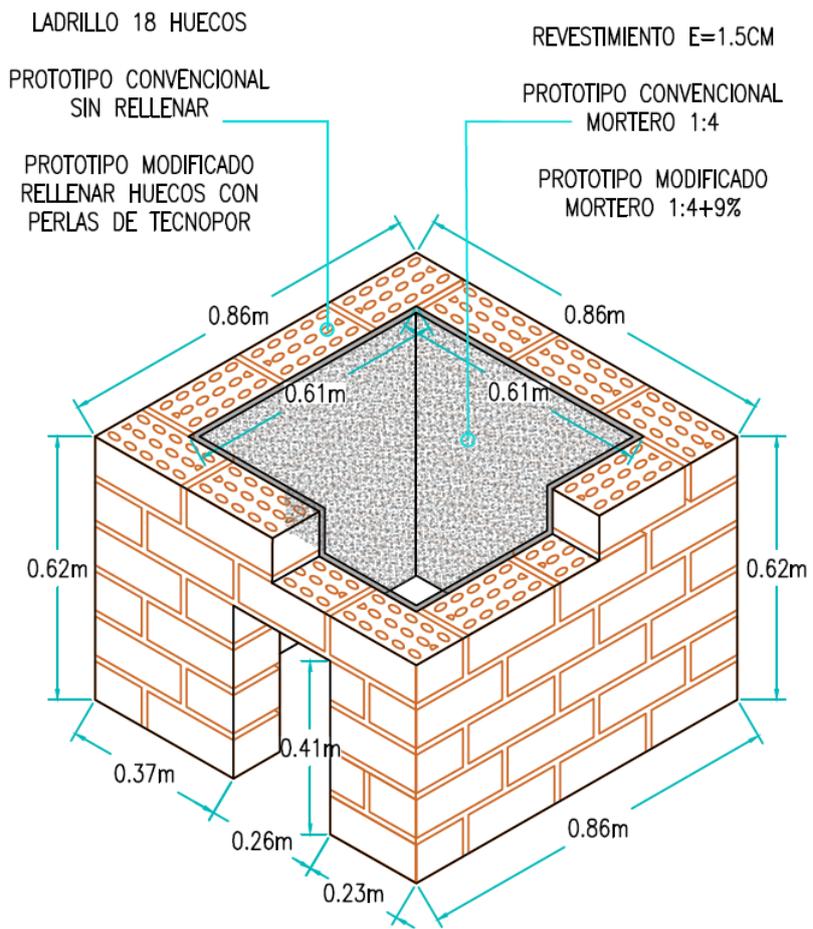
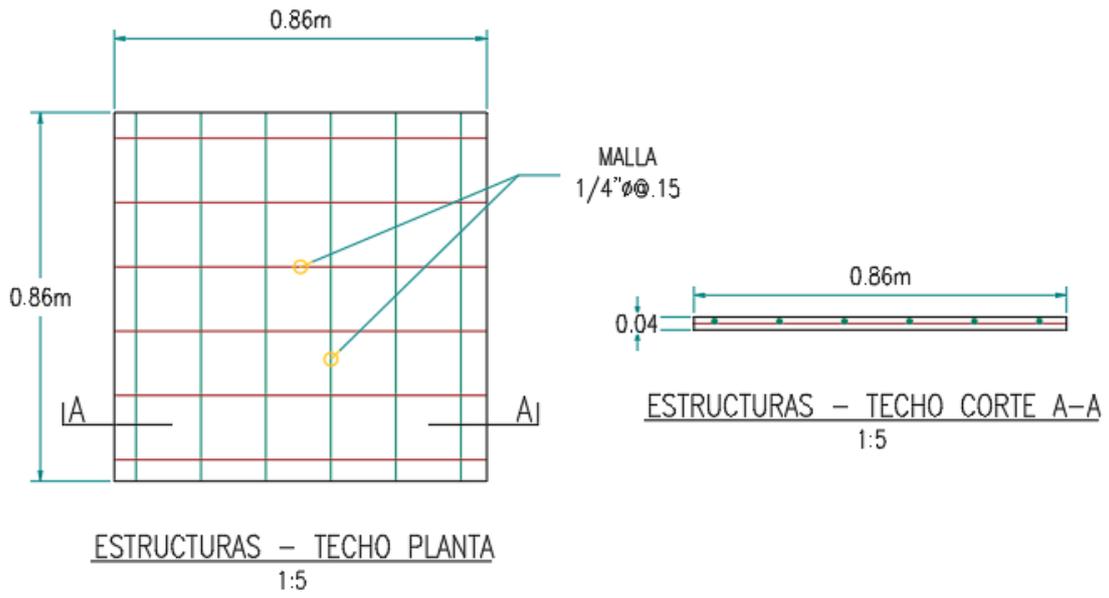
PLANTA-DETALLE DE LADRILLO KING KONG 18 HUECOS



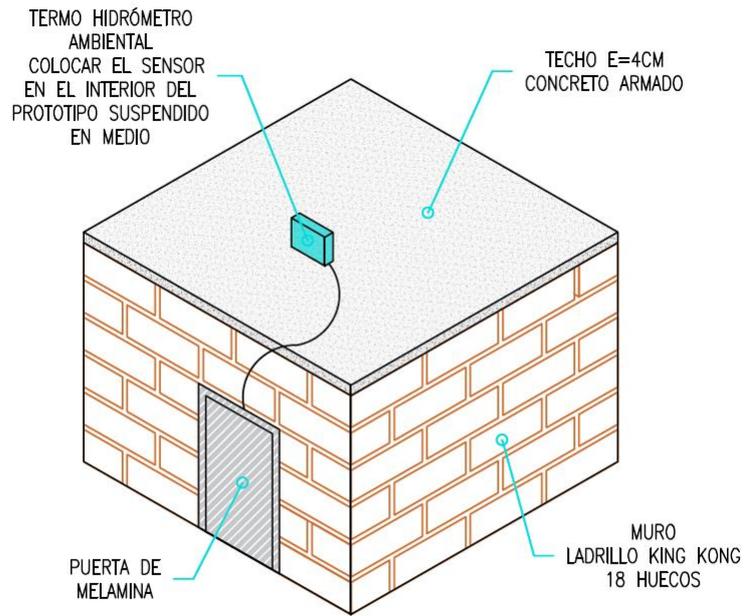
CORTE A-A



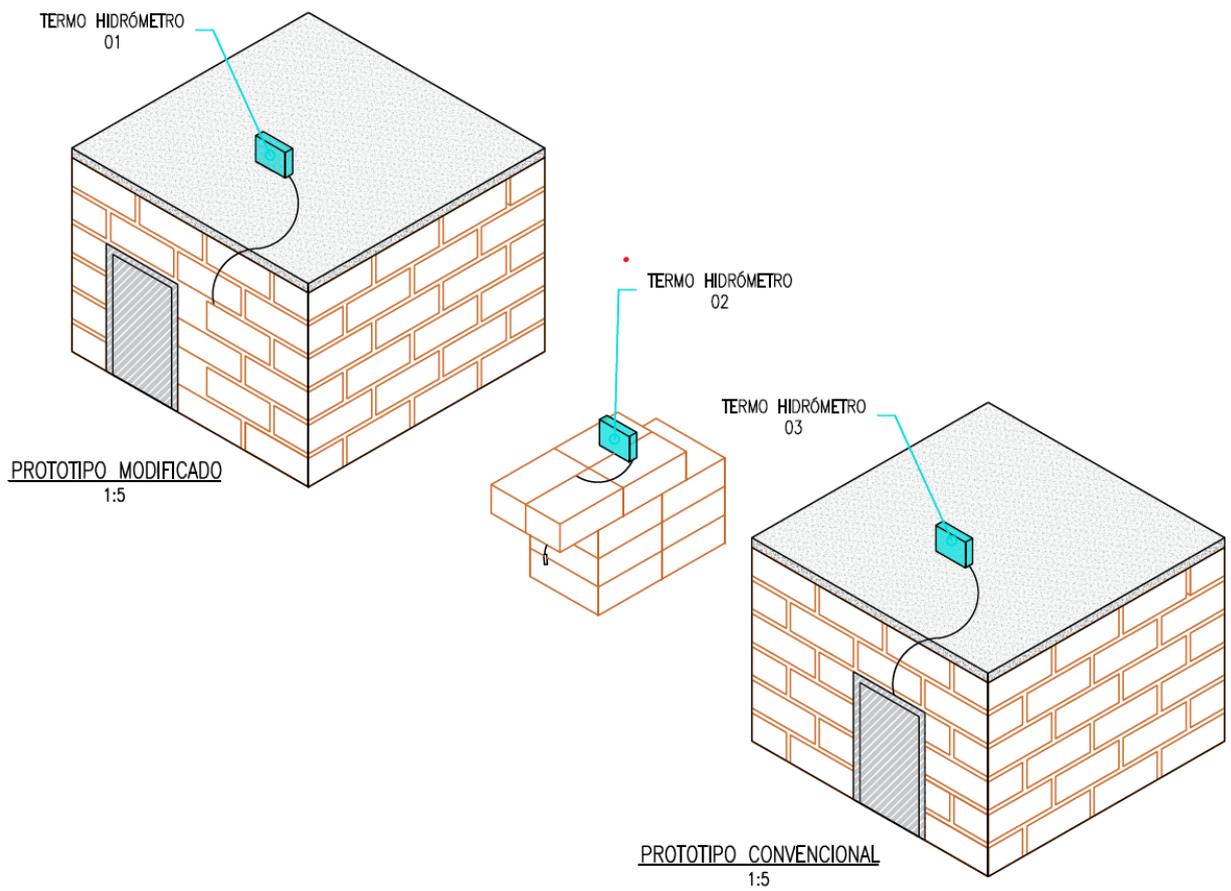
CORTE B-B



ISOMÉTRICO DIMENSIONES DEL PROTOTIPO
1:5



ISOMÉTRICO DEL PROTOTIPO
1:5



ANEXO 4: Fotografías



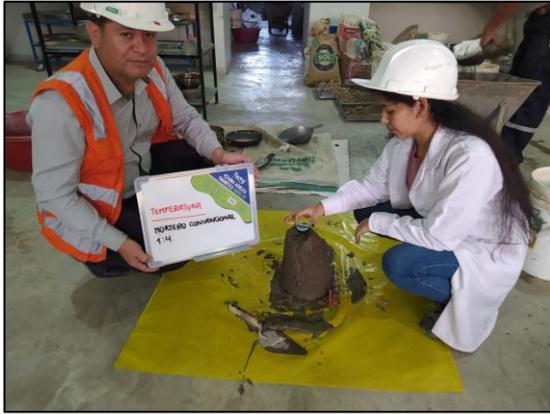
Fotografía 01: Granulometría (Laboratorio Jonelta S.A.C.)



Fotografía 02 y 03: Mortero convencional y modificado (Laboratorio Jonelta S.A.C.)



Fotografía 04 y 05: Ensayo de Consistencia con el cono de Abrams (Laboratorio Jonelta S.A.C.)



Fotografía 06 y 07: Medición de Temperatura al mortero convencional y modificado (Laboratorio Jonelta S.A.C.)



Fotografía 08 y 09: Dados de mortero convencional y mortero con incorporación del 5%, 7% y 9% de perlas de poliestireno



Fotografía 10, 11, 12 y 13: Medición de dados de mortero convencional y modificado al 5%, 7% y 9%



Fotografía 14: Prensa del laboratorio Jonelta S.A.C.



Fotografía 15, 16, 17 y 18: Muestra de dados de morteros convencional y modificados al 5%, 7% y 9% post compresión.



Fotografía 19, 20 y 21: 1er emplentillado, verificación mediante la plomada, nivelación de ladrillos



Fotografía 22: Módulo de losa armada para el techo de los prototipos



Fotografía 23: Prototipo Modificado - Incorporación de perlas de tecnopor en los ladrillos



Fotografía 24: Prototipo Convencional – revestido con mortero 1:4



Fotografía 25: Prototipo Modificado - Revestimiento con mortero modificado (9%)



Fotografía 26: Prototipo modificado y convencional



Fotografía 27, 28 y 29: Termo hidrómetros Ambientales COD 74. COD 75 Y COD 00

ANEXO 5: Instrumentos para la recolección de datos



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHES CARRIÓN
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO FINO

NORMA:
FECHA :

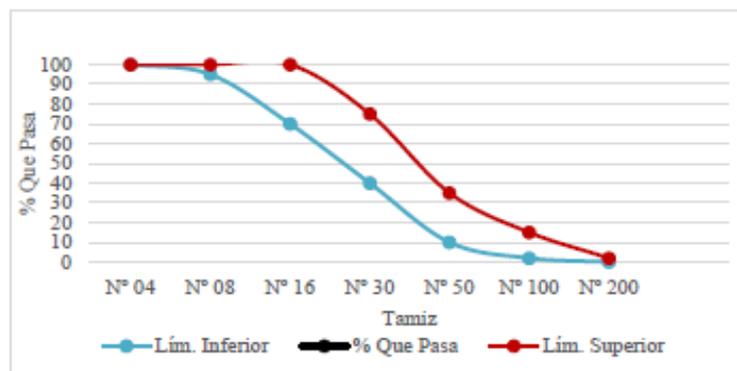
Tamiz	Peso retenido (gr)	% Retenido	% Retenido acumulado	% que pasa	Límites % que pasa	
					Inferior	Superior
Nº 04					100	100
Nº 08					95	100
Nº 16					70	100
Nº 30					40	75
Nº 50					10	35
Nº 100					2	15
Nº 200					0	2
Fondo					-	-
TOTAL						

$$\text{Módulo de fineza} = \frac{\sum \% \text{retenido acumulado (Mallas } N^{\circ} 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

Módulo de fineza = _____

Nota: El módulo de fineza debe estar entre 1.6 y 2.5

CURVA GRANULOMETRICA DEL AGREGADO FINO



INTERPRETACIÓN: _____



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

DISEÑO DE MEZCLA

CÓDIGO	CEMENTO (kg)	AGREGADO (kg)	AGUA (lt=kg)	% DE PERLAS DE TECNOPOR (g)
MC				
5%				
7%				
9%				

ENSAYO DE ASENTAMIENTO "SLUMP"

NORMA:

FECHA :

ASENTAMIENTO	TRABAJABILIDAD	CONSISTENCIA
0" a 2"	Poco Trabajable	Seca
3" a 4"	Trabajable	Plástica
Mayor que 5"	Muy Trabajable	Fluida

CÓDIGO	ASENTAMIENTO	TRABAJABILIDAD	CONSISTENCIA
MC			
5%			
7%			
9%			

- MC : Código de mortero convencional.
5% : Código de mortero modificado con incorporación de 5% de perlas de tecnopor.
7% : Código de mortero modificado con incorporación de 7% de perlas de tecnopor.
9% : Código de mortero modificado con incorporación de 9% de perlas de tecnopor.

CONCLUSIONES: _____



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHES CARRIÓN
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CUBOS

RESISTENCIA REQUERIDA:

NORMA:

FECHA :

CODIGO	EDAD (días)	DIMENSIONES			CARGA (KN)	RESITENCIA (kg/cm2)	CUMPLE
		Largo	Alto	Ancho			
MC - 1							
MC - 2							
MC - 3							
5% - 1							
5% - 2							
5% - 3							
7% - 1							
7% - 2							
7% - 3							
9% - 1							
9% - 2							
9% - 3							

MC : Código de mortero convencional.

5% : Código de mortero modificado con incorporación de 5% de perlas de tecnopor.

7% : Código de mortero modificado con incorporación de 7% de perlas de tecnopor.

9% : Código de mortero modificado con incorporación de 9% de perlas de tecnopor.

CONCLUSIONES:



UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO SANCHES CARRIÓN
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
 ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL

FICHA TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS				
CICLO	HORA	PROTOTIPO CONVENCIONA L	PROTOTIPO MODIFICADO	TERMO HIDRÓMETRO EXTERNO
		TEMPERATURA °C		
		COD 74	COD 75	COD 00
NOCHE	0			
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
DÍA	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
	11			
	12			
	13			
	14			
	15			
	16			
	17			
	18			
	NOCHE	19		
20				
21				
22				
23				
24				
TEMP. MÁX.				
TEMP. MIN.				
VAR.				
TEMP. DÍA MÁX.				
TEMP DÍA MIN.				
VAR.				
TEMP. NOCHE MÁX.				
TEMP. NOCHE MIN.				
VAR.				

ANEXO 6: Juicio de Expertos

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Sr (a) Juez reciba ud. un cordial saludo, a continuación, solicito su asistencia profesional por motivos académicos para la evaluación y validez de las fichas de recolección de datos adjuntadas; espero pueda calificar y sugerirme alguna mejora si lo requiriera, agradezco su buena disposición.

Instrucciones: Revisar las fichas de recolección de datos, posterior a ello calificar con el porcentaje (%) que crea conveniente en cada ítem.

Aspectos de la investigación

N°	CRITERIOS	INDICADOR	DEFICIENTE 00 al 20		REGULAR 21 al 40		BUENO 41 al 60		MUY BUENO 61 al 80		EXCELENTE 81 al 100	
			0 al 10	11 al 20	21 al 30	31 al 40	41 al 50	51 al 60	61 al 70	71 al 80	81 al 90	91 al 100
1	CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje formal									90	
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en competencias observables										92
3	ACTUALIDAD	Está acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio										95
4	ORGANIZACIÓN	Hay una estructura coherente										95
5	SUFICIENCIA	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y cantidad										95
6	INTENCIONAL	Es adecuada para valorar la variable de estudio										94
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos										96
8	COHERENTE	Hay vínculo entre las dimensiones e indicadores										95
9	METODOLOGÍA	Hay relación entre el instrumento y el método planteado en el proyecto										96
10	APLICABILIDAD	El instrumento es de fácil aplicación										98

FIRMA Y SELLO DEL EXPERTO



ORLANDO ÁNGEL
AYALA MAURICIO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 195625

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Sr (a) Juez reciba ud. un cordial saludo, a continuación, solicito su asistencia profesional por motivos académicos para la evaluación y validez de las fichas de recolección de datos adjuntadas; espero pueda calificar y sugerirme alguna mejora si lo requiriera, agradezco su buena disposición.

Instrucciones: Revisar las fichas de recolección de datos, posterior a ello calificar con el porcentaje (%) que crea conveniente en cada ítem.

Aspectos de la investigación

N°	CRITERIOS	INDICADOR	DEFICIENTE 00 al 20		REGULAR 21 al 40		BUENO 41 al 60		MUY BUENO 61 al 80		EXCELENTE 81 al 100	
			0 al 10	11 al 20	21 al 30	31 al 40	41 al 50	51 al 60	61 al 70	71 al 80	81 al 90	91 al 100
1	CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje formal										90
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en competencias observables										90
3	ACTUALIDAD	Está acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio										91
4	ORGANIZACIÓN	Hay una estructura coherente										83
5	SUFICIENCIA	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y cantidad										85
6	INTENCIONAL	Es adecuada para valorar la variable de estudio										88
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos										92
8	COHERENTE	Hay vínculo entre las dimensiones e indicadores										95
9	METODOLOGÍA	Hay relación entre el instrumento y el método planteado en el proyecto										93
10	APLICABILIDAD	El instrumento es de fácil aplicación										95

FIRMA Y SELLO DEL EXPERTO



 PAUL EDUARD
 VENTOCILLA JIMENEZ
 Ingeniero Civil
 CIP N° 23894R

VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

Sr (a) Juez reciba ud. un cordial saludo, a continuación, solicito su asistencia profesional por motivos académicos para la evaluación y validez de las fichas de recolección de datos adjuntadas; espero pueda calificar y sugerirme alguna mejora si lo requiriera, agradezco su buena disposición.

Instrucciones: Revisar las fichas de recolección de datos, posterior a ello calificar con el porcentaje (%) que crea conveniente en cada ítem.

Aspectos de la investigación

N°	CRITERIOS	INDICADOR	DEFICIENTE 00 al 20		REGULAR 21 al 40		BUENO 41 al 60		MUY BUENO 61 al 80		EXCELENTE 81 al 100	
			0 al 10	11 al 20	21 al 30	31 al 40	41 al 50	51 al 60	61 al 70	71 al 80	81 al 90	91 al 100
1	CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje formal										91
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en competencias observables										85
3	ACTUALIDAD	Está acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio										88
4	ORGANIZACIÓN	Hay una estructura coherente										86
5	SUFICIENCIA	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y cantidad										93
6	INTENCIONAL	Es adecuada para valorar la variable de estudio										90
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos										90
8	COHERENTE	Hay vínculo entre las dimensiones e indicadores										95
9	METODOLOGÍA	Hay relación entre el instrumento y el método planteado en el proyecto										92
10	APLICABILIDAD	El instrumento es de fácil aplicación										95

FIRMA Y SELLO DEL EXPERTO



ABEL FREDY
VENTOCILLA ANASTASIO
Ingeniero Civil
CIP N° 293156

TABLA NOMINAL DE VALIDEZ DE JUECES EXPERTOS

Nº	CRITERIOS	INDICADOR	A	B	C	TOTAL	PROPORCIÓN DE CONCORDANCIA (P)
1	CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje formal	0.90	0.90	0.91	2.71	0.90
2	OBJETIVIDAD	Está expresado en competencias observables	0.92	0.90	0.85	2.67	0.89
3	ACTUALIDAD	Está acorde a los aportes recientes en la disciplina de estudio	0.95	0.91	0.88	2.74	0.91
4	ORGANIZACIÓN	Hay una estructura coherente	0.95	0.83	0.86	2.64	0.88
5	SUFICIENCIA	Comprende las dimensiones de la investigación en cantidad y cantidad	0.95	0.85	0.93	2.73	0.91
6	INTENCIONAL	Es adecuada para valorar la variable de estudio	0.94	0.88	0.90	2.72	0.91
7	CONSISTENCIA	Está basado en aspectos teóricos y científicos	0.96	0.92	0.90	2.78	0.93
8	COHERENTE	Hay vínculo entre las dimensiones e indicadores	0.95	0.95	0.95	2.85	0.95
9	METODOLOGÍA	Hay relación entre el instrumento y el método planteado en el proyecto	0.96	0.93	0.92	2.81	0.94
10	APLICABILIDAD	El instrumento es de fácil aplicación	0.98	0.95	0.95	2.88	0.96

SUMATORIA = 9.18

P = 0.92

NOTA: Es válido si $P \geq 0.50$

ANEXO 7: Certificados



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC

CONSULTORIA N° C-64792

R.U.C. 20600141865



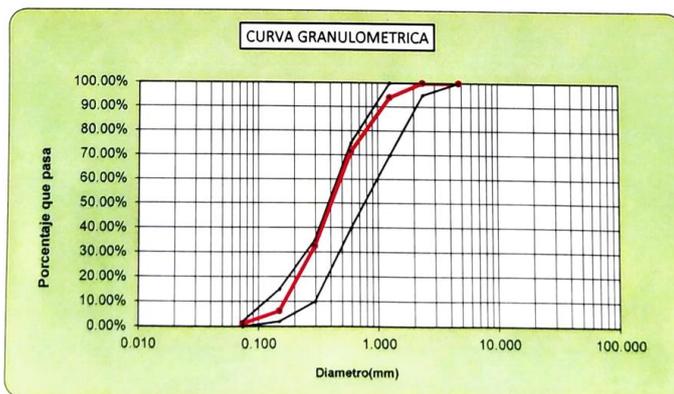
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

SOLICITANTE:	BACH. INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ
PROYECTO:	"COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA -HUACHO, 2022"
UBICACIÓN:	HUACHO - HUAURA - LIMA
TECNICO:	FREDDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. RESP:	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
N° DE ENSAYO :	280 - 2023 - LAB/MS - JONELTA
FECHA:	HUAURA, 07 DE OCTUBRE DEL 2023

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

(NTP 339.607-339.610 / MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

CANTERA	ACARAY						
UBICACIÓN	C.P. ACARAY - HUAURA - HUAURA - LIMA						
CLASE DE SUELO	ARENA MEDIANA UNIFORME						
Peso Original (gr)	500.00				Especificación		
Pérdida por lavado	0.00				Límites		
PESO TAMIZADO	500.00				Superior		Inferior
ABERT. MALLA	Peso	%	% Ret	%	%	%	
Pulg/malla	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	Pasa	
mm							
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525						
No 4	4.760	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
No 8	2.381	0.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	95.00%
No 16	1.259	30.18	6.04%	6.04%	93.96%	100.00%	70.00%
No 30	0.595	112.72	22.54%	28.58%	71.42%	75.00%	40.00%
No 50	0.296	194.30	38.86%	67.44%	32.56%	35.00%	10.00%
No 100	0.149	131.48	26.30%	93.74%	6.26%	15.00%	2.00%
No 200	0.074	25.73	5.15%	98.88%	1.12%	2.00%	0.00%
Plato	5.59	1.12%	100.00%	0.00%			
Sumatoria	500.00	100.00%		M.F.			
SUCS	SP			1.96			



FREDDY W. ROSALES VILLARREAL
 TEC. LABORATORISTA
 MEC. DE BUELDOS CONCRETO Y PAVIMENTO

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C

JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
 REGISTRO DE CONSULTOR
 C 84702
 INGENIERO CIVIL
 RES. CIE N° 084408

Av. Coronel Portillo #216 – Huaura

Teléfono 656-8935

Celular 996172418

Correo jl_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS

CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C

CONSULTORIA N° C-64792

R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y CONCRETO

CERTIFICACION :	LAB/JONELTA-250 -2023.
SOLICITANTE:	BACH. INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ
PROYECTO:	"COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022"
UBICACIÓN:	HUACHO - HUAURA - LIMA
TECNICO:	FREDY W. ROSALES VILLARREAL
ING. RESP:	JOSÉ LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
FECHA:	HUAURA, 07 DE OCTUBRE DEL 2023

DATOS DEL CONCRETO FRESCO

DATOS DE LA MUESTRA

CANTERA: "ACARAY"	UBICACIÓN : CP ACARAY - HUAURA
-------------------	--------------------------------

DESCRIPCIÓN	DISEÑO DE MORTERO F'C=130kg/cm2			
	DISEÑO	DISEÑO CON 5%	DISEÑO CON 7%	DISEÑO CON 9%
RELACION AGUA CEMENTO	1.4	1.4:5	1.4:7	1.4:9
CEMENTO (kg)	7.28	7.28	7.28	7.28
AGRGADO FINO (kg)	33.22	33.21	33.20	33.19
PERLAS DE TECNOPOR (g)	0	13.92	19.49	25.06
AGUA (lt =kg)	4.8	4.8	4.8	4.8
TEMPERATURA (°C)	22.9	21.1	21.7	21.2
SLUMP (pulq)	3	2	2	2

OBSERVACIONES

DISEÑO DE DOSIFICACION EN PESO
NORMAS: NTP 339.035 - NTP 339.184

ELABORADO POR	APROBADO POR
Nombre: Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre: Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo: Técnico Laboratorio	Cargo: Jefe Laboratorio
Firma :	Firma :
 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C.  JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 64702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405
Fecha : 07/12/2023	Fecha : 07/12/2023

Av. Coronel Portillo #216 – Huaura Teléfono 656-8935 Celular 996172418
 Correo jl_canari@hotmail.com



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado** : 0201-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec.: FREDY W ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing°.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 21 DE OCTUBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

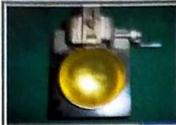
ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - f'c= 130kg/cm²
FECHA VACIADO: 14/10/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
5% - 1	14-10-23	21-10-23	7	F'C= 130kg/cm²	5X5	25.00	21.55	2,196.74	87.87	130	67.59
5% - 2	14-10-23	21-10-23	7	F'C= 130kg/cm²	5X5	25.00	23.07	2,351.68	94.07	130	72.36
5% - 3	14-10-23	21-10-23	7	F'C= 130kg/cm²	5X5	25.00	22.43	2,286.44	91.46	130	70.35
								PROMEDIO:	91.13		

OBSERVACIONES :
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % Fc
14 días ≤ a	85 % Fc
21 días ≤ a	92 % Fc
28 días ≤ a	100 % Fc

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 64792 INGENIERO CIVIL Reg CIP N° 064405
Fecha:	21/10/2023	Fecha:	21/10/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-44792
R.U.C. 20800141866



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA – HUACHO, 2022
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

Certificado : 0202-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing°. : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 21 DE OCTUBRE DEL 2023

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f_c = 130\text{kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 14/10/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
7% - 1	14-10-23	21-10-23	7	F'C= 130kg/cm²	5X5	25.00	21.99	2,241.59	89.66	130	68.97
7% - 2	14-10-23	21-10-23	7	F'C= 130kg/cm²	5X5	25.00	22.68	2,311.93	92.48	130	71.14
7% - 3	14-10-23	21-10-23	7	F'C= 130kg/cm²	5X5	25.00	21.78	2,220.18	88.81	130	68.31
PROMEDIO:									90.32		

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % Fc
14 días ≤ a	85 % Fc
21 días ≤ a	92 % Fc
28 días ≤ a	100 % Fc

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 84702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 084408
Fecha:	21/10/2023	Fecha:	21/10/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ
Certificado : 0203-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing° : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 21 DE OCTUBRE DEL 2023

UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f'c = 130\text{kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 14/10/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
9% - 1	14-10-23	21-10-23	7	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	11.43	1,165.14	46.61	130	35.85
9% - 2	14-10-23	21-10-23	7	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	31.71	3,334.35	133.37	130	102.60
9% - 3	14-10-23	21-10-23	7	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	22.49	2,292.56	91.70	130	70.54
PROMEDIO:									90.56		

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 84702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064406
Fecha:	21/10/2023	Fecha:	21/10/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141885



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ
Certificado : 0218-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022
Rev. Por Ing°. : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 04 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
3.0 RESULTADOS:

ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f'c = 130 \text{ kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 21/10/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION			
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%	
MC - 1	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	34.32	3,498.47	139.94	130	107.65	
MC - 2	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	30.50	3,109.07	124.36	130	95.66	
MC - 3	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	26.38	2,689.09	107.56	130	82.74	
PROMEDIO:									123.96			

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR N° 84702 INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 064405
Fecha:	04/11/2023	Fecha:	4/11/2023



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado** : 0219-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing°.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 04 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - f'c= 130kg/cm²
FECHA VACIADO: 21/10/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
5% - 1	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	27.53	2,806.32	112.25	130	86.35
5% - 2	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	26.01	2,651.38	106.06	130	81.58
5% - 3	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	26.77	2,728.85	109.15	130	83.96
								PROMEDIO:	109.15		

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 64792 INGENIERO CIVIL Reg CIP N° 064406
Fecha:	04/11/2023	Fecha:	4/11/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
CONSULTORIA N° C-84782
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado** : 0220-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA – HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing°.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 04 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

ESTRUCTURA : **TARRAJEO DE MURO - f'c= 130kg/cm²**
FECHA VACIADO: 21/10/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
7% - 1	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	29.62	3,019.37	120.77	130	92.90
7% - 2	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	29.19	2,975.54	119.02	130	91.56
7% - 3	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	28.54	2,909.28	116.37	130	89.52
PROMEDIO:									118.72		

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 dias ≤ a	70 % Fc
14 dias ≤ a	85 % Fc
21 dias ≤ a	92 % Fc
28 dias ≤ a	100 % Fc

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE BUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 84782 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 084405
Fecha:	04/11/2023	Fecha:	4/11/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64782
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

Certificado : 0221-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
Rev. Por Ing° : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 04 DE NOVIEMBRE DEL 2023

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f'c = 130\text{kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 21/10/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FÍSICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION			
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm ²	F'c	%	
9% - 1	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	25.46	2,595.31	103.81	130	79.86	
9% - 2	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	30.64	3,123.34	124.93	130	96.10	
9% - 3	21-10-23	04-11-23	14	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	22.84	2,328.24	93.13	130	71.64	
PROMEDIO:									107.29			

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % Fc
14 días ≤ a	85 % Fc
21 días ≤ a	92 % Fc
28 días ≤ a	100 % Fc

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 64782 INGENIERO CIVIL R.U.C. CIP N° 064406
Fecha:	04/11/2023	Fecha:	4/11/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
 CONSULTORIA N° C-64792
 R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH. INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado** : 0237-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing°.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

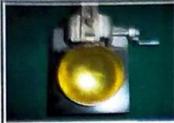
ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - f'c= 130kg/cm²
FECHA VACIADO: 04/11/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
MC - 1	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	33.03	3,366.97	134.68	130	103.60
MC - 2	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	36.48	3,718.65	148.75	130	114.42
MC - 3	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	36.23	3,693.17	147.73	130	113.64
PROMEDIO:									143.72		

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 64792 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064406
Fecha:	25/11/2023	Fecha:	25/11/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado** : 0238-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec.: FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing°.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

1.0 DE LA MUESTRA: Probetas de mortero cúbico
2.0 DEL EQUIPO: Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
3.0 RESULTADOS:

ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f'c = 130 \text{ kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 04/11/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION			
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm ²	F'c	%	
5% - 1	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	29.10	2,966.36	118.65	130	91.27	
5% - 2	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	27.90	2,844.04	113.76	130	87.51	
5% - 3	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	28.52	2,907.24	116.29	130	89.45	
PROMEDIO:									116.24			

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % Fc
14 días ≤ a	85 % Fc
21 días ≤ a	92 % Fc
28 días ≤ a	100 % Fc

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 84102 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 084406
Fecha:	25/11/2023	Fecha:	25/11/2023



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado** : 0239-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing°.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

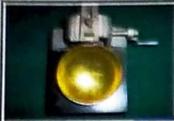
ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f'c = 130\text{kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 04/11/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm ²	F'c	%
7% - 1	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	31.33	3,193.68	127.75	130	98.27
7% - 2	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	32.38	3,300.71	132.03	130	101.56
7% - 3	04-11-23	25-11-23	21	F'c= 130kg/cm ²	5X5	25.00	28.24	2,878.70	115.15	130	88.58
PROMEDIO:									124.97		

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE BLOQUES CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 64792 INGENIERO CIVIL REG. CIP N° 064408
Fecha:	25/11/2023	Fecha:	25/11/2023



LABORATORIO MECANICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado :** 0240-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA – HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing°.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 25 DE NOVIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS – STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f_c = 130 \text{kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 04/11/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm ²	F'c	%
9% - 1	04-11-23	25-11-23	21	F'C= 130kg/cm ²	5X5	25.00	31.28	3.188.58	127.54	130	98.11
9% - 2	04-11-23	25-11-23	21	F'C= 130kg/cm ²	5X5	25.00	26.61	2.712.54	108.50	130	83.46
9% - 3	04-11-23	25-11-23	21	F'C= 130kg/cm ²	5X5	25.00	36.27	3.697.25	147.89	130	113.76
							PROMEDIO:		127.98		

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % Fc
14 días ≤ a	85 % Fc
21 días ≤ a	92 % Fc
28 días ≤ a	100 % Fc

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:		Firma:	
	FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTO	CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C	JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 64792 INGENIERO CIVIL R=0 CIP N° 064405
Fecha:	25/11/2023	Fecha:	25/11/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64792
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH. INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado :** 0259-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing°.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 23 DE DICIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

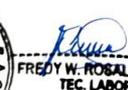
- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

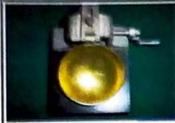
ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f'c = 130 \text{kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 25/11/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
5% - 1	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	32.29	3,291.54	131.66	130	101.28
5% - 2	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	29.10	2,966.36	118.65	130	91.27
5% - 3	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	25.83	2,633.03	105.32	130	81.02
PROMEDIO:									118.55		

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

07 días ≤ a	70 % Fc
14 días ≤ a	85 % Fc
21 días ≤ a	92 % Fc
28 días ≤ a	100 % Fc

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 04702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064405
Fecha:	23/12/2023	Fecha:	23/12/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA SAC
CONSULTORIA N° C-64782
R.U.C. 20600141865



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH. INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado :** 0280-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TECIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022 **Rev. Por Ing° :** JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 23 DE DICIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

ESTRUCTURA : TARRAJEO DE MURO - $f'c = 130\text{kg/cm}^2$
FECHA VACIADO: 25/11/2023

N° DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION		
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%
7% - 1	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	32.94	3,357.80	134.31	130	103.32
7% - 2	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	32.66	3,329.26	133.17	130	102.44
7% - 3	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	27.49	2,802.24	112.09	130	86.22
PROMEDIO:									126.52		

OBSERVACIONES :
Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE BUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C. JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C 04702 INGENIERO CIVIL Reg. CIP N° 064409
Fecha:	23/12/2023	Fecha:	23/12/2023



LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS
CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C
 CONSULTORIA Nº 0-84792
 R.U.C. 20600141285



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y CONCRETO

RESISTENCIA A LA COMPRESION DE MORTEROS CÚBICO

NTP 334.051

SOLICITANTE: BACH. INGENIERIA CIVIL THALIA KATALINA GARCIA ALVAREZ **Certificado** : 0261-2023-LAB/MS-JONELTA
Hecho por Tec. : FREDY W. ROSALES VILLARREAL
TESIS : COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE MUROS REVESTIDOS CON PERLAS DE TECNOPOR EN LA ZONA COSTERA DE LA CALLE LA MANCHURRIA - HUACHO, 2022 **Rev. Por Ingº.** : JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA
Fecha Entrega : HUAURA, 23 DE DICIEMBRE DEL 2023
UBICACIÓN : HUACHO - HUAURA - LIMA

- 1.0 DE LA MUESTRA:** Probetas de mortero cúbico
- 2.0 DEL EQUIPO:** Prensa marca A&A INSTRUMENTS - STYE - 2000
 Certificado de Calibración MT - LFP - 014 - 2023
- 3.0 RESULTADOS:**

ESTRUCTURA : **TARRAJEJO DE MURO - f'c= 130kg/cm²**
FECHA VACIADO: 25/11/2023

Nº DE PROBETA	FECHA		EDAD DIAS	DATOS FISICOS DEL CONCRETO	LADO	AREA CMS.	CARGA		TENSION			
	MOLDEO	ROTURA					Kn	Kg	Kg/cm²	F'c	%	
9% - 1	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	30.80	3.139.65	125.59	130	96.60	
9% - 2	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	33.37	3.401.63	136.07	130	104.67	
9% - 3	25-11-23	23-12-23	28	F'c= 130kg/cm²	5X5	25.00	31.35	3.195.72	127.83	130	98.33	
PROMEDIO:									129.83			

OBSERVACIONES :
 Las muestras fueron proporcionados al Laboratorio por el Solicitante.

4.0 NORMAS DE ROTURAS POR EDAD (DIAS)	
07 días ≤ a	70 % F'c
14 días ≤ a	85 % F'c
21 días ≤ a	92 % F'c
28 días ≤ a	100 % F'c

ELABORADO POR		APROBADO POR	
Nombre:	Fredy W. Rosales Villarreal	Nombre:	Ing. José Luis Cañari Ravichagua
Cargo:	Tecnico Laboratorio	Cargo:	Jefe Laboratorio
Firma:	 FREDY W. ROSALES VILLARREAL TEC. LABORATORISTA MEC. DE SUELOS CONCRETO Y PAVIMENTO	Firma:	 CONSTRUCTORA Y CONSULTORA JONELTA S.A.C JOSE LUIS CAÑARI RAVICHAGUA REGISTRO DE CONSULTOR C. 94102 INGENIERO CIVIL Reg. CIP Nº 064405
Fecha:	23/12/2023	Fecha:	23/12/2023