



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Comportamiento físico-mecánicas del ladrillo de concreto incorporando
clavos blywo tipo U y agregado grueso reciclado para edificaciones Ate
2022**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Rojas Soriano, Briam Yimi (orcid.org/0000-0002-7279-1601)

ASESOR:

Mgtr. Díaz Huiza Luis Humberto (orcid.org/0000-0003-1304-5008)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

Este Proyecto en primer lugar va dedicado, al Señor todo poderoso que nos ilumina día a día fortaleciéndonos con sabiduría y guiarnos por el camino sabio.

Al ser que me trajo al mundo Rosalinda Soriano Estrada, por ser impulso y motivación de mi día a día a mi Padre Aníbal Rojas Quiquia, por ser guiador de mi formación personal y profesional.

A todo mis amistades y colegas, que fue el sacrificio de días y noches de mucha fortaleza y valentía. A la Universidad Cesar Vallejo por ser el principal culmen de nuestra raza.

Agradecimiento

El agradecimiento especial a Dios todo poderoso por estar siempre en mi brindándome fuerzas y ser mejor cada día.

A mis seres queridos por brindarnos el impulso de dar todo por la universidad, sus consejos y buenas orientaciones.

Y un agradecimiento cordial a mi asesor el Ing. Díaz Huiza Luis Humberto, por guiarme a la culminación y ejecución del desarrollo del proyecto de Investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
Caratula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de Tablas.....	v
Índice de figuras.....	vi
Índice de abreviaturas.....	vii
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. MARCO TEÓRICO.....	17
III. METODOLOGÍA.....	36
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	37
3.2. Variables y operacionalización.....	38
3.3. Poblacion, muestra y muestreo.....	39
3.4. Técnicas e instrumentos de recoleccion de datos.....	42
3.5. Procedimientos.....	44
3.6. Metodo de analisis de datos.....	45
3.7. Aspectos eticos.....	45
IV. RESULTADOS.....	47
V. DISCUSION.....	101
VI.CONCLUSIONES.....	105
VII.RECOMENDACIONES.....	106
REFERENCIAS.....	107
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Características del cemento</i>	22
Tabla 2. <i>Características del concreto</i>	24
Tabla 3. <i>Características del clavo blywo tipo u</i>	27
Tabla 4. <i>Clase de unidad de albañilería</i>	30
Tabla 5. <i>Restricciones e imitaciones en albañilería para muros confinados</i>	30
Tabla 6. <i>Clase de unidad de albañilería para fines estructurales</i>	30
Tabla 7. <i>Tabla de medidas de dispersión</i>	34
Tabla 8. <i>Porcentaje de ladrillos en población</i>	39
Tabla 9. <i>Cuantía de Ensayo en Porcentaje de ladrillos</i>	40
Tabla 10. <i>Porcentaje de ladrillos en Muestra</i>	41
Tabla 11. <i>Cuantía de Ensayo en Porcentaje de ladrillos muestra</i>	41
Tabla 12. <i>Normas Establecidas de ensayo</i>	43
Tabla 13. <i>Norma estandarizada de validez y confiabilidad</i>	53
Tabla 14. <i>Cuadro descriptivo de instrumentos e equipos</i>	55
Tabla 15. <i>Peso suelto unitario y varillado del agregado grueso reciclado</i>	56
Tabla 16. <i>Peso suelto unitario y varillado del agregado grueso</i>	56
Tabla 17. <i>Peso suelto unitario y varillado del agregado fino</i>	57
Tabla 18. <i>Peso y Absorción del agregado-grueso reciclado de concreto</i>	57
Tabla 19. <i>Peso y Absorción del agregado-grueso</i>	58

Tabla 20. <i>Peso y Absorción del agregado-fino</i>	50
Tabla 21. <i>Contenido humedad del agregado-grueso reciclado de concreto</i>	53
Tabla 22. <i>Contenido humedad del agregado-grueso</i>	54
Tabla 23. <i>Contenido humedad del agregado-fino</i>	55
Tabla 24. <i>Contenido PATRÓN en su diseño de mezcla</i>	55
Tabla 25. <i>Contenido PATRÓN en su diseño de mezcla por unidad</i>	56
Tabla 26. <i>Contenido del 1.6% clavos blywo tipo u y 50% agregado grueso reciclado en su diseño de mezcla</i>	56
Tabla 27. <i>Contenido del 1.6% clavos blywo tipo u y 50% agregado grueso reciclado en su diseño de mezcla por unidad</i>	57
Tabla 28. <i>Contenido del 1.8% clavos blywo tipo u y 70% agregado grueso reciclado en su diseño de mezcla</i>	57
Tabla 29. <i>Contenido del 1.8% clavos blywo tipo u y 70% agregado grueso reciclado en su diseño de mezcla por unidad</i>	57
Tabla 30. <i>Variación y Dimensionamiento del diseño 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado</i>	67
Tabla 31. <i>Variación y Dimensionamiento del diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado</i>	67
Tabla 32. <i>Ensayo de Succión en el diseño Patrón</i>	65
Tabla 33. <i>Ensayo de Succión en el diseño 1.6% de clavos blywo y 50% de agregado reciclado</i>	65
Tabla 34. <i>Ensayo de Succión en el diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado</i>	
Tabla 35. <i>Ensayo de Alabeo en el diseño Patrón</i>	65

Tabla 36. <i>Ensayo de Alabeo en el diseño 1.6% clavos blywo y 50% del agregado reciclado</i>	65
Tabla 37. <i>Ensayo de Alabeo en el diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado</i> .	65
Tabla 38. <i>Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño patrón (14 días)</i>	76
Tabla 39. <i>Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño del 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado (14 días)</i>	65
Tabla 40. <i>Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño del 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado (14 días)</i>	65
Tabla 41. <i>Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño patrón (28 días)</i>	65
Tabla 42. <i>Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño del 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado (28 días)</i>	65
Tabla 43. <i>Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño del 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado (28 días)</i>	65
Tabla 44. <i>Ensayo por resistencia a compresión promediado en unidades de ladrillo en el diseño patrón</i>	65
Tabla 45. <i>Ensayo por resistencia a compresión promediado en unidades de ladrillo en el diseño del 1.6% clavos blywo y 50% agregado</i>	65
Tabla 46. <i>Ensayo por resistencia a compresión promediado en unidades de ladrillo en el diseño del 1.8% clavos blywo y 70% agregado</i>	65
Tabla 47. <i>Ensayo por resistencia a compresión promediado en pilas de ladrillo en el diseño del 1.6%, 1.8% clavos blywo y 50% 70% agregado</i>	81
Tabla 48. <i>Ensayo por resistencia a compresión promediado en muretes diagonales de ladrillo en el diseño del 1.6%, 1.8% clavos blywo y 50% 70% agregado.</i>	84

Tabla 49. <i>Comparación de unidades de ladrillo en el diseño patrón, 1.6%, 1.8% clavos blywo y 50% 70% agregado (14 y 28 días).</i>	85
Tabla 50. <i>Comparación de f'c de ladrillo con clavos blywo y agregado reciclado</i>	87
Tabla 51. <i>Comparación de f'c muretes diagonales de ladrillo con clavos blywo y agregado reciclado</i>	89
Tabla 52. <i>Comparación de f'c muretes diagonales de ladrillo con clavos blywo y agregado reciclado en modelos estandarizados.</i>	90

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Ejemplar representación de esfuerzos	18
<i>Figura 2.</i> Elemento suelto clavos blywo tipo u.....	22
<i>Figura 3.</i> Ejemplares medidas de tipo u	22
<i>Figura 4.</i> Dimensionamiento de sus lados	25
<i>Figura 5.</i> Ejemplares medidas de tipo u.....	26
<i>Figura 6.</i> Máxima cantidad de huecos del 30 %	28
<i>Figura 7.</i> Grafica de las desviación estándar o desviación típica	29
<i>Figura 8.</i> Grafica de las etapas de procedimiento	33
<i>Figura 9.</i> Concreto reciclado triturado de campo	33
<i>Figura 10.</i> Procedimiento en las etapas de tamizaje 3/8” y 4”	28
<i>Figura 11.</i> Cemento portland tipo I “sol”	29
<i>Figura 12.</i> Clavos blywo tipo “u”	33
<i>Figura 13.</i> Agregado grueso reciclado	33
<i>Figura 14.</i> Agua de caño potable”	29
<i>Figura 15.</i> Arena gruesa comprada	33
<i>Figura 16.</i> Agua de caño potable	33
<i>Figura 17.</i> Arena gruesa 5mm	33
<i>Figura 18.</i> Piedra confitillo de ¼ a 3/8	54
<i>Figura 19.</i> Curva estandarizada granulométrica del agregado grueso reciclado.....	40
<i>Figura 20.</i> Curva estandarizada granulométrica de la arena.....	41

Figura 21. Molde estandarizado para ladrillo.....	44
Figura 22. Clavos blywo tipo u, agregado grueso reciclado, cemento, arena y agua.....	45
Figura 23. Ladrillos elaborados, plantillados y seleccionados de muestras.....	45
Figura 24. Variación y dimensionamiento de nuestro ladrillo en mm	54
Figura 25. Vista perfil del ensayo succión en ladrillos de concreto con agua a 3mm.....	65
Figura 26. Grafico en resistencia a compresión con diseño patrón	76
Figura 27. Grafico a la resistencia a compresión con diseño patrón de los 14 días a los 28 días	44
Figura 28. Grafico a la resistencia a compresión con diseño de 50% de agregado reciclado y 1.6% clavos blywo	45
Figura 29. Grafico en resistencia a compresión con diseño de 50% de agregado reciclado y 1.6% clavos blywo de 14 días a los 28 días	45
Figura 30. Grafico en resistencia a compresión con diseño de 70% de agregado reciclado y 1.8% clavos blywo	45
Figura 31. Grafico en resistencia a compresión con diseño de 70% de agregado reciclado y 1.8% clavos blywo de 14 días a los 28 días	45
Figura 32. Resultados de compresión axial en diseño patrón. 50%. 70% de agregado reciclado y 1.6%, 1.8% clavos blywo tipo u a los 28 días.....	81
Figura 33. Grafico en resistencia a compresión en pilas a los 28 días.....	82
Figura 34. Compresión en pilas de 5 unidades de ladrillo de concreto.....	82
Figura 35. Resultados de resistencia a compresión diagonal de murete diseño patrón...	83
Figura 36. Resultados de resistencia a compresión diagonal de murete diseño. 50%. de agregado reciclado y 1.8% clavos blywo tipo u a los 28 días.....	83

Figura 37. Resultados de resistencia a compresión diagonal de murete diseño. 70%. de agregado reciclado y 1.8% clavos blywo tipo u a los 28 días.....	84
Figura 38. Porcentaje de muretes en los tres diseños a los (28 días).	85
Figura 39. Comparativa de resistencias en unidades según la norma establecida (E.070). en las dos edades (14 y 28 días).	86
Figura 40. Comparativa de resistencias en unidades según la norma establecida (E.070). en resultados de los 28 días.	86
Figura 41. Comparativa de resistencias en unidades de los tipos de ladrillo.....	87
Figura 42. Comparativa de compresión en las pilas de ladrillo de concreto contrastando con la norma e,070.	88
Figura 43. Grafico comparativo de compresión en las pilas de ladrillo de concreto contrastando con la norma e,070.....	88
Figura 44. Grafico comparativo de compresión en los muretes diagonales de ladrillo de concreto contrastando con la norma e,070.....	89
Figura 45. Grafico comparativo a compresión en los muretes diagonales de ladrillo de concreto contrastando con la normativa e.070.	90

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- 1. NTP:** Norma Técnica Peruana.
- 2. ACI:** American Concrete Institute.
- 4. ASTM:** American Society of Testing Materials.
- 6. ACI 211:** Diseño de Mezclas para tipos de concreto.
- 7. E_0.60:** Norma Técnica de Edificaciones, Concreto Armado.
- 8. UNM:** Universidad Nacional de Medellín.
- 9. $f'c$:** Resistencia a la Compresión del Concreto, kg/cm².
- 10. R:** Módulo de Ruptura del Concreto (Resistencia a la flexión), kg/cm².
- 11. W%:** Contenido de Humedad.
- 12. TM:** Tamaño máximo del agregado.
- 13. TMN:** Tamaño máximo nominal del agregado.
- 14. M_f:** Módulo de fineza del agregado fino.
- 15. M_g:** Módulo de fineza del agregado grueso.
- 16. a/c:** Relación agua/cemento.
- 10. AASHTO:** Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes/
American Association of State Highway and Transportation Officials,
- 11. ITINTEC:** Instituto de Investigación Tecnológica Industrias y de Normas Técnicas
- 12. INACAL:** Instituto Nacional de Calidad
- 13. SPSS:** Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales.

- 14. NTP 400.012:** Norma Técnica Peruana, Granulometría.
- 15. NTP 331.017:** Norma Técnica Peruana, Variación Dimensional.
- 16. NTP 399.604:** Norma Técnica Peruana, Absorción y Alabeo.
- 17. NTP 399.605:** Norma Técnica Peruana, Compresión Axial en unidad.
- 18. NTP 399.613:** Norma Técnica Peruana, Compresión Axial en Pilas.
- 19. NTP 399.613:** Norma Técnica Peruana, Compresión diagonal en muretes.

RESUMEN

El presente proyecto en su desarrollo se detallan y presentan los efectos del estudio de tesis denominado “Comportamiento físico mecánicas del ladrillo de concreto incorporando clavos blywo tipo U y agregado grueso reciclado para edificaciones Ate 2022, El desarrollo de la tesis sostuvo como objetivo, evaluar el efecto de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto Ate-2022, donde se determinó la adición de clavos blywo tipo U del 1.6% y 1.8%, y para el agregado grueso reciclado el 50% y 70%, para determinar el aporte estructural que brinda en su fabricación de ladrillos de tipo 4, específicamente de los elementos que estén conformados de concreto. En base a esto se realizó la dosificación de concreto con un guía relevante del $f'c=210$ kg/cm² con su proporción adecuada, para así dar pase a los ensayos respectivos de laboratorio en la fabricación de los ladrillos

De acuerdo a los resultados de los análisis de laboratorio se formularon conclusiones y recomendaciones en el proceso de su fabricación en unidades optantes de albañilería con la incorporación clavos tipo u y de agregado grueso reciclado de $\frac{3}{4}$ ” adecuadamente triturado del concreto reciclado.

Palabras clave: Ladrillo de concreto tipo IV, clavos blywo tipo u, concreto reciclado, aporte estructural, diseño de mezcla.

ABSTRACT

The present project in its development details and presents the effects of the thesis study called "Mechanical behavior of the concrete brick incorporating U-type blywo nails and recycled coarse aggregate for buildings Ate 2022", The development of the thesis held as an objective, , to evaluate the effect of the addition of u-type blywo nails and recycled coarse aggregate on the physical-mechanical properties of Ate-2022 concrete bricks, where the addition of blywo type U nails of 1.6% and 1.8% was determined, and for the coarse recycled aggregate 50% and 70 %, to determine the structural contribution that it provides in its manufacture of type 4 bricks, specifically of the elements that are made of concrete. Based on this, the concrete dosage was carried out with a relevant guide of $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ with its adequate proportion, in order to pass the respective laboratory tests in the manufacture of the bricks.

According to the results of the laboratory analyses, conclusions and recommendations were formulated in the manufacturing process in optional masonry units with the incorporation of u-type nails and $\frac{3}{4}$ " coarse recycled aggregate properly crushed from the recycled concrete.

Keywords: Concrete brick type IV, blywo type u nails, recycled concrete, structural contribution, mix design.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad Problemática

En el año 2009, a nivel internacional la revista Cement Sustainability Initiative publicó un artículo que detallaba que los ladrillos y el concreto estaban distribuidas en varios sectores, considerando el concreto el material secundario de mayor consumo después del agua, y junto con los ladrillos que dan forma a nuestros entornos como hogares, escuelas, hospitales, oficinas, los caminos y las aceras están hechos de concreto y ladrillos. Estos elementos son extremadamente duraderos y pueden durar cientos de años en muchos lugares. Sin embargo, las necesidades de los seres humanos están cambiando y se están generando residuos: promediado en otros países más de 800 millones de toneladas son depositados por año en los Países Europeos como estadounidenses y Japón, muchas incógnitas en demás ciudades del mundo. Estos elementos o materiales se pueden aprovechar: ambos materiales se pueden triturar y reutilizar como agregados en nuevos proyectos. Gracias a la iniciativa, podemos reflexionar sobre el reciclaje de estos materiales y como un hábito de las mejores prácticas de desarrollo. (p.23)

Surge la necesidad de estimar con precisión, las propiedades de los materiales que componen un elemento estructural, debido a que existen diferentes factores que pueden alterar la resistencia del concreto, desde la calidad de los materiales hasta las incertidumbre de la magnitud de los eventos sísmico, todas estas incertidumbres deben ser tomadas en cuenta en el diseño de un elemento estructural, los cuales se basan en una análisis determinístico que ayudan a encontrar una resistencia con una margen de error mínimo, y de esta forma estimar la probabilidad que esta estructura tenga un comportamiento adecuado a lo largo de su vida útil.

A nivel Nacional, cabe señalar que en el Perú no existe un relleno de escombreras, y como estos elementos de residuos de construcción y escombros se convierten en residuos sólidos, se encuentran dispersos en rellenos sin control previo de segregación, pudiendo ser considerados residuos peligrosos, contaminantes a la tierra, el agua y el oxígeno. Al utilizar el almacenamiento de residuos, se elimina la posibilidad de reutilización, creando así una práctica de construcción sostenible.

A nivel Internacional, de estas variables que tienen un impacto importante en la resistencia de los materiales, la calidad de los agregados, la dosificación de la mezcla, los estados límite de los ladrillos, son algunas de estas variables, y el desconocimiento de ellas pueden llevarnos a proyectar estructuras sísmicamente vulnerables, esto nos lleva a desarrollar un modelo determinístico que pueda analizar dichas variables, el cual será contrastado con ensayos experimentales en el laboratorio.

El sector de la construcción es uno de los mayores impactos más puntuales para el desarrollo y suceso de todo país, pero es un sector que requiere el uso de una cantidad sustancial de recursos naturales como agua, áridos, madera, entre otros sectores; y una consecuencia de este requisito es un alto índice de generación de residuos por la ejecución de los trabajos y la demolición de edificios, viviendas, pavimentos, etc.

El propósito de la investigación es analizar las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto con la combinación de clavos blywo tipo u y el agregado grueso reciclado diseño que se basa en la confiabilidad de los resultados por los resultados que se aplicaran según la NTP, como también por lo que aplicaremos los modelos de preparación según la guía del ACI 211 análisis teniendo en cuenta las propiedades de cada elemento estructural considerando las especificaciones según norma técnica, Además, se tendrán en cuenta los criterios de diseño que proporciona la norma E.060 para el diseño de concreto.

Formulación del Problema

Problema general

¿Cuál es el resultado del análisis de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto Ate-2022?

Problema específico:

¿De qué manera influye la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto Ate-2022?

¿Cuál es la incidencia de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto Ate 2022?

¿Cuál es la proporción aceptable del clavo blywo tipo u y agregado grueso reciclado en el mejoramiento de la resistencia del ladrillo de concreto Ate 2022?

Justificación del estudio

La investigación sobre este asunto es de interés profesional, ya que es importante en la construcción de edificios o viviendas que tienden a sufrir daños de rotura o quebramiento sin tener en cuenta el límite máximo de compresión por lo que en este proyecto de investigación evidenciamos la confiabilidad estructural de los ladrillos que se puede considerar en una edificación por mismo tener en cuenta las propiedades físicas como mecánicas de los elementos de concreto. Así mismo en el contexto social es de interés el visualizar y analizar con mayor profundidad cual es la influencia que genera el análisis de adición en el concreto para ladrillos.

Justificación teórica

Por qué dicho estudio se realizará con el propósito de aportar sabidurías existentes, para posteriores estudios y poder discutir sobre la información encontrada con el respaldo de artículos, tesis y revistas.

Justificación práctica

Permitirá alcanzar propuestas de mejora en minimizar las fisuras y desarrollar nuevos conocimientos en base al eje temático en la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado para ladrillo de concreto en la zona de Ate – Horacio Cevallos.

Justificación Económica

La originalidad de agregados gruesos obtenidos del concreto reciclado se llevaron a cabo los diseños de ladrillo de tipo 4 King Kong, obteniendo respuesta factible y positiva en la disminución de los costos, lo que ayuda a satisfacer la adquisición de los ladrillos en las necesidades obstantes, y consigo trayendo una construcción sostenible en cuanto al reciclado del agregado grueso, provenientes de demoliciones y respectivamente su reutilización

Formulación de Objetivos:

En últimas, la investigación lleva como **objetivo general:** Evaluar el efecto de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto Ate-2022., así mismo los **objetivos específicos** son: Determinar la influencia de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físicas de los ladrillos de concreto Ate-2022., Especificar la incidencia del clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto Ate 2022?., Conocer la Obtener la proporción aceptable de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado para el mejoramiento de la resistencia de ladrillo de concreto Ate 2022.

Finalmente, la investigación tiene como **hipótesis general:** La adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado influye significativamente en las propiedades físico-mecánicas en los ladrillos de concreto Ate 2022. En ultimas la investigación llevara como **hipótesis específica** La adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado incrementa significativamente las propiedades físicas de los ladrillos de concreto Ate 2022., La incidencia de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado incrementa significativamente en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto Ate 2022., La proporción de 1.6% y 1.8% de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado del 50% y 70% , son óptimos en el mejoramiento de la resistencia de ladrillos de concreto Ate 2022.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES

Para afianzar y fundamentar la presente tesis es necesario apoyarse en las tesis internacionales, artículos científicos y nacionales.

INTERNACIONAL

Según, Carlos Bedoya (2015), en su artículo titulado “el concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana” Las mezclas se prepararon con una batidora mecánica dentro del laboratorio de la Universidad Nacional de Medellín. De los áridos naturales se seleccionaron aquellos procedentes de canteras cuyo óptimo comportamiento en mezclas de hormigón se puede observar que los residuos seleccionados y triturados se mantuvieron con un mortero de pasta 50% de hormigón descompuesto y 50% de mampostería de ladrillo cerámico, este fue reciclado para agregado fino. Se utilizaron únicamente trapos de hormigón a partir del árido grueso reciclado. Estos agregados se caracterizaron por métodos físicos: como son los módulos de finura los porcentajes de absorción y densidad aparente seca. Dio uso de cemento portland gris tipo I de producción nacional con las especificaciones de: a) 0R:100% de agregados naturales, 25R: 75% agregado grueso y 25% de agregado grueso reciclado, 75R: 75% agregado fino natural y el 25% de agregado fino reciclado, 50R: 50% agregado grueso natural y 50 % de agregado grueso reciclado y el 50% de agregado grueso natural, donde se determinó un asentamiento de 5 cm a los 7.5 cm, desarrollando una relación A/C de 0.50 en las tres mezclas.

Moya, Juan y Cando (2017), titulado análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibra de acero reciclado. Las fibras metálicas generalmente se producen estirando y cortando alambres de acero típicos de 0,25-0,76 mm. También existen fibras de acero fabricadas mediante laminación de alambres de acero con espesores de sección transversal de 0,15 a 0, 1 mm y anchos de 0,25 a 0,90 mm. Considerando el número de fibras para cada esfuerzo (compresión, tracción, flexión y módulo elástico), se define que no se requiere un gran número de fibras para la compresión, debido a que el hormigón absorbe la mayor parte del esfuerzo; mientras que la fuerza que requiere más fibras es la fuerza de tracción porque esa fuerza actúa perpendicularmente a la carga y aquí las fibras actúan directamente. Las industrias de fibras recomiendan la (tracción) teniendo en cuenta el número de fibras. La resistencia obtenida a compresión a los 7, 14 y 28 días demuestra que las fibras metálicas recicladas alcanzan una mayor resistencia, aumentando la

durabilidad en un 30,70% respecto al hormigón convencional y en un 22,28%. en comparación con el hormigón, las fibras metálicas comerciales. La resistencia implícita a la tracción del concreto a los 28 días muestra que se logran valores más altos con las fibras metálicas recicladas, dando un incremento de 39,08% para hormigón libre de fibras y 11,6% para hormigón comercial de fibras metálicas, estos valores reflejan la alta importancia de las fibras bajo el esfuerzo de tracción del hormigón. La resistencia a la flexión de las vigas ensayadas durante 28 días muestra que las fibras metálicas comerciales logran mayor módulo de ruptura, obteniendo 25,1 % con hormigón sin fibras y 5 con fibras metálicas recicladas con hormigón, 90%. Con los ensayos realizados se logró asegurar que las fibras metálicas no se rompen.

Chávez, et al. (2019), donde su objetivo fue analizar las propiedades físico-mecánicas del concreto en su estado fresco y las propiedades físico-mecánicas del concreto endurecido con diferentes porcentajes de fibras de acero para lograr la trabajabilidad requerida del sin modificarlo. En se realizó la prueba con 15 pruebas a diferentes proporciones y se agregaron (5, 10, 20, 30, 0) Kg de fibras de dramix de medidas 80/60. Para la propuesta de conjunto para el concreto analiza las diferentes opciones del diseño debido a que él se encuentra en la norma ACI, asegurando el uso correcto del refuerzo en las propiedades del concreto. Los análisis muestran que la resistencia a compresión del con $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ las fibras muestran un aumento del 5,99% después de 28 días con la resistencia especificada por lo que este es un aumento subestimado en comparación con la resistencia a la flexión lo que indica que la resistencia de diseño de FRC aumentó 8 A 35° después de 28 días también cambia su comportamiento a favor de la forma permanente. En general, las pruebas con la dosificación adecuada de mostraron que se logró una mejora al agregar fibras de acero Dramix (80/60) al concreto.

NACIONAL

Según, David (2021), en su tesis titulada Adición de grapas galvanizadas para mejorar las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido en Lima, donde se realizaron estudios con la adición de 1.5% de grapas galvanizadas y el 4% para obtener su mejora en sus propiedades del estado fresco y en estado endurecido. Por lo que se preparó una plantilla de estructura de mezcla de concreto con $f'c=320$ kg/cm² con una dosificación adecuada para que pudiera comenzar pruebas similares en estado fresco como es la implementación de la prueba de slump, que encontró una solución que mejoró en un 8,2% sobre el modelo patrón. De manera similar, se optaron pruebas de resistencia a la función compresión para la condición endurecida donde se encontró que el concreto con 1.5 % de aditivo mejoró en 4.13 %. Por otro lado, los ensayos de tracción del hormigón mostraron una mejora del 4% donde se optimizó en un 15, 4%.

Según, Pérez (2016), en su desarrollo de investigación titulada Comportamiento físico-mecánicos del ladrillo de concreto tipo IV, Señala al ladrillo de concreto obtenidos del laboratorio el modelo propuesto cumple con los requisitos físico y mecánicos definidos en la norma estandarizada E.070, por lo que se clasifican de ladrillos serie 4 (alta resistencia y durabilidad). La resistencia a compresión por unidad ($f'c$) del modelo propuesto fue de 132,38 kg/cm², la cual supera la resistencia mínima especificada en la citada norma. Por otro lado, los ladrillos de vibro concreto estructural fueron clasificados como Tipo IV (altas resistencias y durabilidades) indispensable a que su resistencia específica y compresión por unidades ($f'c$) que llegaron de 172. 1 kg/cm².

Asimismo, Barreto y Ramírez (2021), en su trabajo de investigación denominada: sustitución de agregado reciclado grueso al 10%, 20% y 40% en el comportamiento mecánico de un concreto $f'c$ 280 kg/cm², Huaraz, 2021. En su investigación el objetivo fue determinar los efectos del comportamiento mecánico del concreto $f'c=280$ kg/cm² al reemplazar el agregado con 10%, 20% y 40% de agregado grueso reciclado y comparar sus resultados con el concreto estándar, por lo que el estudio fue en base de 36 muestras de concreto, por lo que determinó la resistencia a la compresión del concreto estándar a los 28 días de edad que fue de 27 .98 kg/cm² y disminuyó a 26.96 kg/cm², 370.85 kg/cm² y 27 cm²/ 7 kg. El reemplazo del 10 %, 20 % y 50 % con agregado grueso reciclado concluye que el efecto del agregado grueso reciclado es perjudicial para la resistencia en la compresión

del concreto, pero el reemplazo del 10 % no reduce la resistencia en gran medida, otorgando que es el reemplazo más viable para el uso.

Asimismo, IMCYC DIPLOMADOS (2020), en la dosificación del concreto el cálculo de los materiales varía según la especificación, el cemento se incrementa proporcionalmente y los demás materiales se reducen si se desean resistencias superiores. En el caso contrario, se reduce el cemento y se aumentan otros materiales. La siguiente tabla muestra las relaciones para el hormigón de las resistencias de hormigón más utilizadas: psi 1500, psi 2000, psi 2500, psi 3200, psi 3500. (Imcyc diplomados,2020, p.8).” Cabe destacar la importancia de una losa prefabricada de hormigón según establece la NTC 244 ingeniería civil y arquitectura. Losa, elementos prefabricados utilizados para la construcción de tabiques verticales dentro o fuera de casas y otras estructuras, Debe ser manejable de una sola pieza y su tamaño más pequeño debe ser al menos 10 veces mayor que su grosor” (p.8).

En tal sentido, Ventura (2018), Ensayo de resistencia a la compresión: es una tecnología que permite analizar el coeficiente de resistencia del concreto bajo presiones o fuerzas, durante un ajuste definido a edades establecidas por personas interesadas para recopilar datos, siendo este el dato de diferentes números de sometidos ensayos analizados y promediados (p. 8).

Marco conceptual

Bases teóricas del concreto

1. TEORÍA DE CONCRETO

El concreto, material eficiente utilizado en las edificaciones, por lo que estudios encaminados a acelerar sus procesos de aplicación, durabilidad y resistencia han cobrado gran importancia. Por lo tanto, es importante entender e implementar medidas que logren ahorros significativos en los costos de mantenimiento de las estructuras de concreto, para lo cual los costos de mantenimiento es importante saber cómo se calculan y qué conceptos se consideran para determinarlos la vida de servicios. Se pueden aplicar fácilmente a varios proyectos para lograr características específicas de sostenibilidad y optimización de costos a largo plazo, sin mencionar un componente importante de la construcción: el impacto sobre la naturaleza, el medio ambiente y su efecto sobre la naturaleza (Moline, 2017, p.11).

LA DURABILIDAD EN LOS PROYECTOS

Hay una gran cantidad de variables que se deben considerar al determinar la durabilidad de una estructura de concreto, y se requiere un enfoque holístico para lograr la vida útil esperada. Esto significa que la durabilidad debe considerarse en la etapa de diseño incluyendo medidas para lograr la vida útil esperada. Para esto, los factores de exposición presentes en la estructura deben ser considerados de acuerdo con los factores ambientales, es decir. exposición a sustancias químicas; así como la sustitución de algunos elementos como soportes, juntas o desagües que tienen una vida útil más corta que la construcción. En este sentido, las medidas preventivas están demostradas como las más efectivas y más asequibles. Por otro lado, la buena calidad del trabajo y el proceso de curación afectarán en gran medida la durabilidad del proyecto (Moline, 2017, p.21).

De igual manera, el concreto se crea a partir del uso del ligante, que tal modo sería el material del cemento portland, los agregados y el agua limpia sin preservantes conformarían parte del uso adecuado al promedio. En cuanto a los agregados, cabe señalar que son parte de los agregados con un diámetro promedio y se clasifican en agregados finos. Como últimos afectando los ensayos mecánicos. (Solano, 2021, p. 12).

COMPONENTE DEL CONCRETO

CEMENTO TIPOS PORTLAND

A diferencia del yeso, el cemento rara vez se usa solo, mezclado con agua para obtener una mezcla pura. A menudo se usa adiciones complementarias con otros elementos, como el agregado que también se puede elaborar el mortero. El cemento mezclado con agua endurece y disminuye al aire como sumergido en agua. Por eso es un enlace hidráulico. De todas las clases de cemento, lo más reconocido es el cemento en tipo portland que es el más conocido y el más utilizado, por lo que será cubierto en las secciones. (Chinchón, 2025, p. 16)

LA ALTA RESISTENCIA EN EL CEMENTO PORTLAND

Por su parte, la primera resistencia del cemento en su máxima resistencia en acción del sulfato se determinó "Erzzement", planteado por Krupp-Grusonwerk, en Magdeburg en los años de 1901 elaborado por la fábrica de cemento (Hemmoor). Conteniendo una pequeña proporción de alúmina y la cantidad mayor de óxido de hierro en, lo que resultó en un proceso de rendimiento (relación física Al/Fe). Este cemento tiene propiedades similares al cemento Ferrari, cemento con una propiedad de fluidez del 0.6, elaborado por primera vez en el País de Italia en los años de 1919. (Moline, 2017, p.16)

Tabla 1. Características del cemento-resistencia a la compresión.

características		TIPO I	TIPO II	TIPO III	TIPO IV	TIPO V	
tiempo de fraguado							
tiempo inicial	minuto	45	45	45	45	45	mínimo
tiempo final	minuto	45	45	45	45	45	máximo
RESISTENCIA:							
A UN DÍA	kg/cm ²			121			
A los tres días	kg/cm ³	136	101	241		80	
A los 7 días	kg/cm ⁴	216	175		70	150	
A los 28 días	kg/cm ⁵	300			170	210	

Fuente: revista Cemex Perú

1.1. AGREGADOS

De mismo modo, según Solano (2021) mencionan que estos elementos de agregados ocupan un volumen en el concreto que varía alrededor del 70 % o máximo 80% en su adición. Por consecuente se confirma que los agregados aportan la mayor parte en su fabricación (p.25).

En conformidad los agregados generalmente significan una mezcla de arena y piedra de granularidad variable. El concreto es un material constituido principalmente por agregados y masa de cemento, elementos con comportamiento muy diferente: Se define como un agregado de partículas inorgánicas de origen natural o artificial, cuyas dimensiones se encuentran dentro de los límites de la (N.T.P. 00.011). La fase de los agregados en el concreto y materiales son discontinuas colocados en la mezcla y abarcan alrededor de 75 litros por unidad cúbica de concreto.

1.2. AGREGADO GRUESO

Para el desarrollo de este estudio, es importante señalar que la norma ASTM C-31 (AASHTO T-26) indica que los diferentes tipos de agregados gruesos disponibles son de diferente origen en función de su fabricación, entre los se pueden mencionar todos estos, solo se usan después de un pequeño cambio de tamaño inicial para cumplir con los requisitos de las construcciones (Herrera, 2015, p.23).

1.3. AGREGADO FINO

El agregado fino complemento básico que es primordial entre los materiales más utilizados en el proceso de producción de concreto y actúa como fluyente para los agregados gruesos y es más similar en el concreto. Por lo tanto, ese agregado puede ser piedra triturada o arena fina, lo suficientemente pequeño para pasar un tamiz de 3/8" (9,5 mm) y cumplir con los estándares de ITINTEC 00.37 (Herrera, 2015, p.23).

1.4. EL AGUA

Es importante y primordial para los mezclados de concreto, ya que da pase al desarrollo de propiedades como aglutinante del cemento. Del mismo modo, según Solano afirma que, por cada porcentaje de agua, se requiere un porcentaje de cemento para hidratar el cemento en su estado de elaboración, y este componente también permite que la mezcla fluya más, logrando así una mejor trabajabilidad suficiente. concreto en su estado fresco. Sin embargo, cabe señalar que la relación agua-cemento es muy importante en propiedades del hormigón, así como el efecto posterior sobre propiedades y resistencia del concreto (Solano, 2021. p.24).

RESISTENCIA POR COMPRESIÓN

Según, Hernández, er al. (2018) menciona que las fuerzas internas de los elementos dependen de las condiciones a las que están sometidos. En la prueba de compresión de especímenes, se probaron cuatro especímenes del mismo material y todas las dimensiones más grandes que las establecidas (dentro del rango de dimensiones) para determinar el efecto de resultados y errores, dando un total de resultados experimentales obtenidos, muy próximos a los resultados teóricos, por ejemplo; la resistencia última del hormigón, que fue de aproximadamente 32,5 Mpa (resistencia máxima de la Muestra No). Sin embargo, aunque la resistencia máxima de esta muestra fue de, el módulo de elasticidad más alto se obtuvo con la muestra número 3 de, alrededor de 23 0,5 a Mpa, que es superior a las otras muestras. La relación de esbeltez afecta resultados y estrés vs. comportamiento de la curva de estrés para cada una de las muestras. También afecta a los resultados si el hormigón no endurece cuando está muy hidratado y su permeabilidad aumenta cuando se realiza el proceso correspondiente (p.2).

Tabla 2. *Características del concreto.*

características			
Agua /	cemento		
Cemento/ Granulometría	Agregado minuto	mínimo máximo	
TAMAÑOS :agregados	1/2"	3/4"	5/8"
Textura			
Dureza			
resistencia			

Entre tanto, Según, Hernández, et al. (2018) la prueba de compresión del cilindro proporciona información detallada sobre las propiedades mecánicas del material y su comportamiento bajo una carga estática o una carga que aumenta gradualmente con el tiempo. También se analizan las cargas dinámicas, pero a veces sucede que la carga continua en el tiempo es más probable que la carga sísmica o dinámica, en fin, esa es otra prueba. Sin embargo, la propiedad de cómo se comporta el concreto bajo fuerzas sísmicas no puede ignorarse en base a cómo se comporta bajo carga estática. El ensayo tiene como finalidad encontrar y comprobar la resistencia del material, diversas propiedades, módulo elástico, la razón de su comportamiento y corregir las normas técnicas de la NTP. (p. 2).

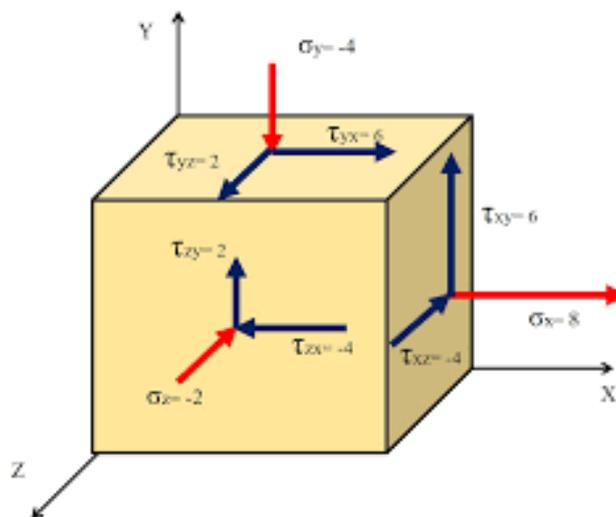


Figura 1. Ejemplar representación de esfuerzos

RESISTENCIA POR TRACCIÓN

Según, Solano (2018) menciona que la resistencia resulta de las deformaciones que ocurren en el comportamiento estructural asociado con los esfuerzos axiales, siendo esos esfuerzos basados en la resistencia a la tracción. Estos esfuerzos se deben a efectos tales como torsión, cortante y fuerzas externas. En general, los efectos mencionados anteriormente asumen este comportamiento. La resistencia a la tracción en comparación con la compresión es una de las pruebas más pequeñas se determina la resistencia a la tracción mediante un método indirecto porque es difícil encontrar una resistencia a la tracción claramente pura (p.29).

CLAVOS BLYWO TIPO U

Según, Solano (2018) menciona que, En Perú, la inclusión de remaches galvanizados en el uso de refuerzo de concreto no es tan común, debido a que hay poca o ninguna información sobre sus características de inclusión en concreto fresco y endurecido. Por lo tanto, el distribuidor de remaches galvanizados en Perú es mínimo. Por otra parte, su aplicación en el mercado peruano puede no ser suficiente para el sector de la construcción, para lo cual se debe realizar un pedido a las empresas, por lo que es necesario incrementar y diversificar el material como refuerzo en todo tipo de estructuras.

Actualmente se están desarrollando nuevos diseños, como remaches para uso diario, donde se dice que las tiras no se rompen fácilmente, porque tienen propiedades materiales dentro de sus propiedades, que están dotadas de algún tipo de resistencia optimizada. Alambre galvanizado de grado genuino con un acabado inoxidable brillante y suave (Solano, 2018, p.29).

BLYWO



Figura 2. Elemento suelto clavos blywo tipo u

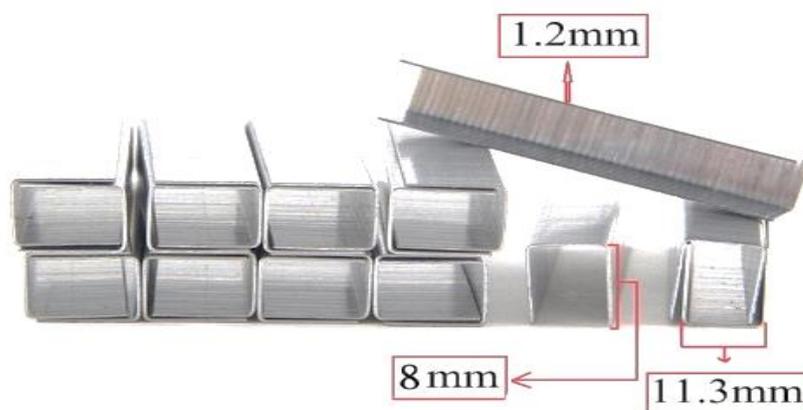


Figura 3. Ejemplares medidas de tipo u

Bases teóricas de medida

Tabla 3. Características del clavo blywo tipo u

Características	Normado ISO 9001: 2008				
	KAMASA	TRUPER	TRUPER	TRUPER	PIEZAS
0.5 mm (mm)	1/4"				1000
0.5mm (mm)		5/16"			1000
0.6 mm (mm)			3/8"		1000
0.10 mm (mm)				5/16"	1000
CODIGOS					
0.5 mm	17971				
0.5mm		17982			
0.6 mm			17970		
0.10 mm				KM1392	

Fuente: revista artesco

Así mismo, en el portal de china plástica, están fabricados con alambre sumergido en zinc fundido o por electrólisis, lo que crea un recubrimiento que mejora la resistencia potencial a la corrosión del acero. Esto los hace duraderos y brillantes sin perder su fuerza. Estos remaches industriales galvanizados están hechos de hierro galvanizado, un material duradero que garantiza que el producto no solo sea de alta calidad, sino también más duradero. Caracterizando y adecuando a varias medidas en cuanto a su espesor, diámetro, altura, dimensión en general.

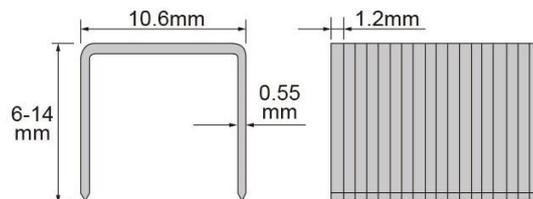


Figura 4. Dimensionamiento de sus lados

ELEMENTO RECICLABLE

Cuando recicla papeles o documentos que contienen grapas, no tiene que preocuparse por quitar la grapa en primer lugar. Esto se debe a que los clips son reutilizables. Todos los programas de reciclaje aceptan remaches y puede colocar remaches adicionales en el contenedor con otros productos de acero (PIENSA ECO).

Los remaches están hechos de acero para que puedan ser reciclados. Hay dos tipos de remaches de uso común, remaches de acero inoxidable y remaches de acero galvanizado. Los centros de reciclaje aceptan ambos tipos de acero. Sin embargo, los remaches más nuevos suelen tener plástico. Estos remaches también se pueden reutilizar sin problemas y es común que las personas simplemente tiren sus artículos básicos viejos a la basura cuando se les acaban. Sin embargo, no tienes que tirarlos a la basura. Los remaches viejos se pueden reciclar junto con otros productos de acero, papel, cartón y plástico (PIENSA ECO).

Esto se debe a que el centro de reciclaje retira los clips durante el reciclaje. En el centro de reciclaje, las máquinas clasifican todos los alimentos básicos. Continuación se sellan los remaches, lo que facilita el desdoblamiento de las partes metálicas. Luego, las máquinas muelen los remaches en pequeños pedazos de metal. Estas piezas son mucho más pequeñas que los remaches originales. Después de triturar, las virutas del fondo se derriten en acero líquido. De esta forma, los nutrientes básicos se transforman en otros productos. Aunque los programas de reciclaje aceptan documentos con grapas, usted mismo puede quitarlas. Si quita los clips para reciclarlos, no se recomienda simplemente tirarlos a la basura. Los remaches tienen pequeños bordes afilados que se adhieren fácilmente a otros objetos. Debe mantener un frasco o recipiente separado para almacenar alimentos básicos viejos. Cuando esté lleno, puede tirar la lata directamente a la basura y no tiene que preocuparse de que los clips se atasquen en otras cosas (PIENSA ECO).

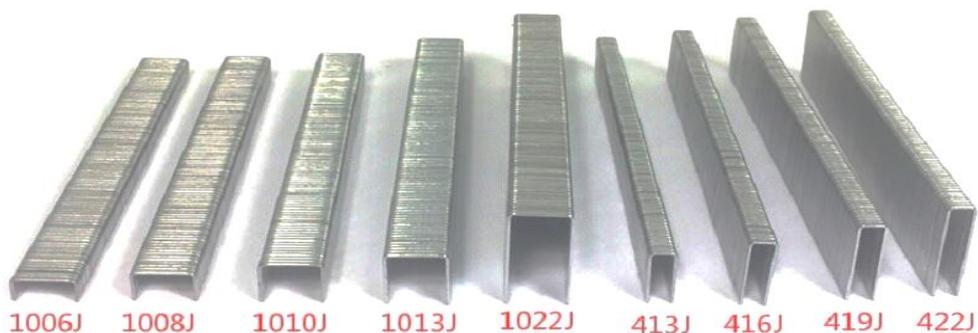


Figura 5. Ejemplares medidas de tipo u

2. LOS LADRILLOS

Hay muchos tipos de ladrillos: arcilla, hormigón, pedernal, etc. Los más utilizados en la casa son los ladrillos de barro, que se utilizan tanto para paredes como para techos.

2.1. Ladrillos para muros portantes

Los muros de carga son los que soportan el peso de la estructura de la casa, se reconocen porque las vigas del techo los sostienen transversalmente. Por lo tanto, los ladrillos deben ser de muy alta calidad. El más famoso es el llamado King Kong de 18 hoyos, que por lo general mide: 9 cm de alto, 13 cm de ancho y 24 cm de largo. Se pueden hacer a mano o con máquina; el ladrillo hecho a máquina es mejor porque asegura la calidad de sus propiedades como uniformidad dimensional y durabilidad adecuada. (ACEROS AREQUIPA).

Para que el ladrillo apruebe su función durante un sismo, es muy importante que la sumatoria de áreas de los agujeros no supere los 30 por ciento del área de la superficie de asentamiento del ladrillo. A la hora de comprar, se debe comprobar que los ladrillos no presenten grietas y que su color no sea muy claro, ya que esto indica sus cualidades en bruto. Tampoco deben ser de color marrón oscuro, ya que esto es un signo de cocción excesiva. Si el ladrillo tiene manchas blancas, significa que hay salitre en su interior, lo que puede debilitar el tarrajeo y la pintura con el tiempo. (ACEROS AREQUIPA).

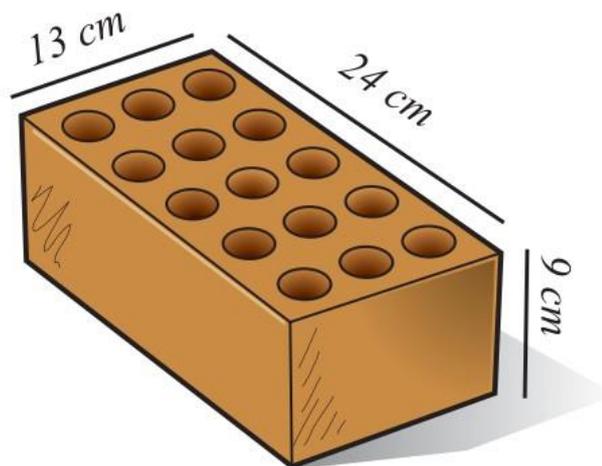


Figura 6. Máxima cantidad de huecos del 30 %

2.2. Unidades de albañilería

Los ladrillos de arcilla y bloques de concreto, que se fabrican con arcilla, cal silícea u hormigón, son los elementos de mampostería especificados en la norma (E.070) del Reglamento de Edificación. Estas partes de la mampostería pueden ser macizas, huecas, alveolares o tubulares.

Tabla 4. Clase de unidad de albañilería.

CLASES	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (Máxima en porcentaje)			ALABEO (Maximo en mm)	(RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS A COMPRESIÓN) f'_c mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre el área bruta
	hasta 100mm	hasta 150mm	mas de 150mm		
Ladrillo I	(+/- 8)	6	4	10	4.9 (50)
Ladrillo II	(+/- 7)	6	4	8	6.9 (70)
Ladrillo III	(+/- 5)	4	3	6	9.3 (95)
Ladrillo IV	(+/- 4)	3	2	4	12.7 (130)
Ladrillo V	(+/- 3)	2	1	2	17.6 (180)

Fuente: revista aceros Arequipa

2.3. Aplicación de ladrillos en unidades de albañilería

Tabla 5. Restricciones e imitaciones en albañilería a fin de muros confinados.

TIPO	(ZONA SISMICA) 3 Y 4		(ZONA SISMICA) 1 Y 2
	muro portante en edificios de (4 pisos a mas)	muro portante en edificios de (1 a 3 pisos)	muro portante en todo edificios
solido Artesanal, solido industrial	No	si, hasta dos pisos	Si
	Si	Si	Si
tubular	No	No	si, hasta 2 pisos

Fuente: revista aceros Arequipa

2.4. Otras unidades de albañilería

Tabla 6. Clase de unidad de albañilería para fines estructurales.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSIÓN (Máxima en porcentaje)			ALABEO (Maximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS A COMPRESIÓN f'_c mínimo en Mpa (kg/cm ²) sobre el área bruta
	hasta 100mm	hasta 150mm	mas de 150mm		
Bloque. P (1)	(+/- 4)	(+/- 3)	(+/- 2)	4	4.9 (50)
Bloque. NP (2)	(+/- 7)	(+/- 6)	(+/- 4)	8	2.0 (20)

Fuente: revista aceros Arequipa

3. ESTADÍSTICA A APLICAR

3.1. Método de TUKEY

El método consiste en comparar medias La prueba Tukey es un método para comparar medias individuales de análisis de varianza para muestras de varios tratamientos diferentes

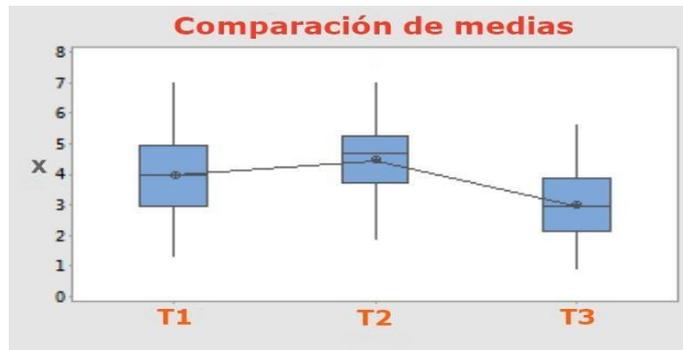


Figura 7. La prueba de Tukey se puede utilizar para determinar si las diferencias en los resultados de tres o más tratamientos diferentes para tres o más grupos con las mismas.

En experimentos que comparan tres o más métodos diferentes para el mismo número de muestras, es necesario determinar si los resultados son o no significativamente diferentes.

Un experimento se considera balanceado si las muestras en conjuntos estadísticos son del mismo tamaño en cada tratamiento. Si el tamaño de la muestra es diferente para cada tratamiento, tenemos un experimento desequilibrado.

No obstante, en el análisis de varianza (ANOVA) no es suficiente para determinar si, en una comparación de diferentes tratamientos o experimentos aplicados a varias muestras, se satisface la hipótesis nula (H_0 : "todos los tratamientos son iguales") o por el contrario, satisface la hipótesis alternativa ("al menos uno de los tratamientos es diferente").

En aplicación de este método de prueba se calcula el valor W llamado también como el comparador de tukey cuya fórmula es lo siguiente:

$$W = q\sqrt{(MSE/r)}$$

W = comparador de tukey, q = grados de libertad, MSE = número de análisis de varianzas ANOVA, y r = número de repeticiones.

3.2. Clases de distribuciones de probabilidad

La probabilidad tiene de un cierto valor de variable que sea excedido o no alcanzado, durante un evento particular, puede representarse por términos generales como el número de desviaciones estándar de las que dicho valor se aleja del valor medio; sin embargo, este número varía de una función de densidad de probabilidad a otra. Hay varias funciones teóricas de divisiones de probabilidad que representan fenómenos con características diferentes. (Martínez y Mari, 2015).

La función más utilizada es el comportamiento de una variable de forma aleatoria que es la llamada distribución normal; pero, un gran porcentaje de número de variables vinculadas con la seguridad estructural mantienen característica que no pueden representarse mediante una distribución normal.

Las funciones de distribución de probabilidad más utilizadas en ingeniería son: la distribución normal, la distribución Bernoulli, la distribución binomial, las distribuciones extremas, distribución log normal. (Martínez y Mari, 2015).

3.2.1. La distribución normal

Esta distribución se usa comúnmente en aplicaciones estadísticas. Su mismo nombre indica su uso generalizado, como lo demuestra la frecuencia o normalidad con la que ciertos fenómenos tienden a parecerse a esta distribución en su comportamiento.

Por ende, en el gráfico la densidad de función tiene la figura y forma de una campana y tiene simetría respecto a un análisis de parámetro. En cuanto a la curva se le denomina o nombra campanada de Gauss. (Martínez y Mari, 2015).

El parámetro posicional (es decir, donde los valores disminuyen con más frecuencia), es preferible en La distribución normal es la media, “**u**”, que se puede ver en la gráfica de densidad, que corresponde a la densidad máxima. Para variables normalmente distribuidas la media toma un valor muy cercano o coincide con la media y la moda, con dos parámetros también serían buenos indicadores posicionales.

4. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

Es la parte de la estadística que comprende la recopilación, organizar, presentar, analizar e interpretar un conjunto de datos para una o más variables de interés de Selecciones mostrador. (Francisco y Contreras, 2020).

Que nos da a conocer la ciencia de lo cual se recopila, presenta, organiza y analiza los datos de manera informativa de tal manera que describa ágilmente rápido las características de los datos. (Francisco y Contreras, 2020).

2.2. Tipos De Variables Estadísticas:

2.2.1. Variable discreto

Son valores que recopila valores aislados (números reales) y no puede adquirir el valor intermedio entre dos valores fijos consecutivos. Por ejemplo: número de goles marcados, número de niños, número de placas compradas, número de aciertos. (Francisco y Contreras, 2020).

2.2.2. Variables continuas

Son valores que toman un valor infinito determinado, por lo que pueden adquirir cualquier valor intermedio, dentro de rango de variación. Por ejemplo: altura, peso, presión arterial, temperatura. (Francisco y Contreras, 2020).

2.3. Las dos ramas de la estadística

2.3.1. Estadística descriptiva

Nos indica que son métodos de recolección como también descripción de todos los datos resaltados a partir de los elementos de estudio, es decir los datos resumidos numéricamente o como se demuestra gráficamente. (Porras, 2017).

2.3.2. Estadística de la varianza

Es una medida de dispersión que se representa toda una variabilidad de series de datos respecto a su media. (Porras, 2017).

Tabla 7. Tabla de medidas de dispersión.

MEDIDAS DE DISPERSIÓN	
VARIANZA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
$\sigma^2 = \frac{\sum_1^N (x_i - \bar{X})^2}{N}$	$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_1^N (x_i - \bar{X})^2}{N}}$
$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$	

Fuente: Libro estadístico

2.3.3. Estadística de desviación estándar

Se determina como la raíz cuadrada positivo respecto a la varianza, la desviación estándar tiene la medida de dispersión, que nos permite indicar a que potencia de dispersión están dados esto también respecto a la media. (Porras, 2017).

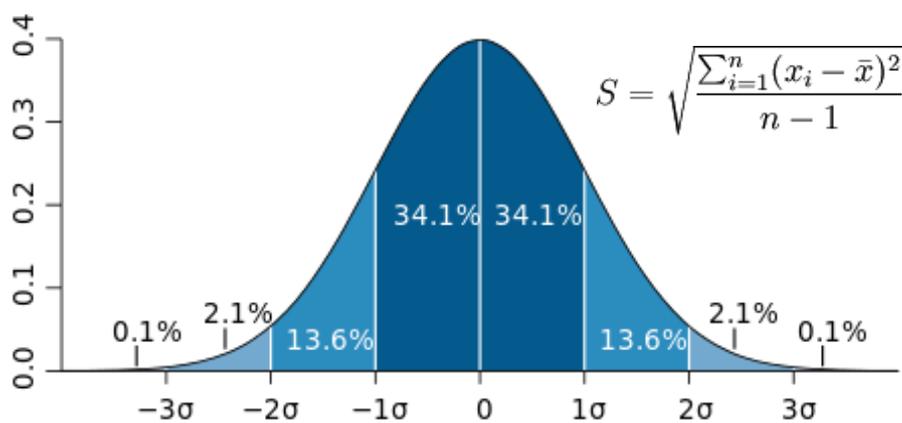


Figura 8. Grafica de las desviación estándar o desviación típica.

5. CONFIABILIDAD.

La confiabilidad del sistema se puede definir como probabilidad que se considere el comportamiento adecuado, en los que deben mantenerse en condiciones seguras, función y forma aceptables. Durante esta etapa, necesitará un conservar la plena normalidad sin necesidad de operaciones reparadoras. (Sanchez,2017).

Los métodos de confiabilidad se utilizan para llegar a estimar la probabilidad estructural propuesta que no cumple con los requisitos debido a la falla. Por lo tanto, se estima la confianza para diferentes estructuras, usando el mismo nivel de información y mismo modelo matemático, entonces Podemos hacer una comparación muy útil de los niveles de confianza de trabajo El próximo diseño de estructuras nuevas y puede desarrollado utilizando métodos probabilísticos si los modelos y información son similar a la utilizada para las estructuras vigentes de saber que hay comportamientos apropiados. Si los métodos El aprendizaje de probabilidad se utiliza para diseñar estructuras para las cuales no se conocen estructuras similares existentes, los diseñadores deben ser muy cuidadosos y verificar, en la medida de lo posible, los modelos utilizados. (Sanchez,2017).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de Investigación a manejar será la **Investigación aplicada**, aplicada que se encuentra dentro del enfoque cuantitativo, porque se hicieron diferentes análisis de ensayos de laboratorio para determinar los análisis mecánicos del ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado a 3/4 y su tipo de estudio es de acuerdo para el análisis de tipo cuantitativo.

Al respecto, Hernández, Collado y Baptista. (2014), expresa que los investigadores deben visualizar una forma práctica y concreta de responder preguntas de investigación, además de lograr objetivos marcados. Esto requiere seleccionar o desarrollar uno o más diseños de investigación y aplicarlos a un contexto de investigación específico. (p.12)

Es por ello que ese diseño se refiere al plan o estrategia propuesta para obtener la información deseada con el fin de validar la hipótesis del problema.

3.1.2. Nivel

Es por ello que ese diseño se refiere al plan o estrategia propuesta para obtener la información deseada o poder conocer la realidad de sus características, etc.

Según Borja (2012). “Van más allá de describir conceptos o fenómenos o establecer relaciones entre variables.

Buscan causas que provocan ciertos fenómenos físicos o sociales. [...] dando a conocer por que pasa un fenómeno y en qué situación se da” (p.5).

3.1.3. Diseño de investigación

La investigación es de TIPO EXPERIMENTAL, porque se va a manipular una de las variables y solo se puede estudiar en un momento determinado.

Según (Hernández y Fernández, 2014) Este estudio tiene un diseño experimental porque las pruebas de concreto y agregados dependen de factores fuera de nuestro control, como la humedad, la temperatura ambiente y la precisión de calibración del equipo.

Método enfoque

Según Borja (2016), la investigación es de enfoque CUANTITATIVO porque se plantea de forma confiable para demostrar la realidad a través de recolección de datos y el análisis de datos, puesto que podría resolver las preguntas de investigación y analizar la hipótesis.

Proponer una encuesta consiste en una proyección del trabajo según una estructura lógica de decisión y una estrategia que lleva a obtener respuestas adecuadas a los problemas que presenta la encuesta.

Nivel de alcance

Según Hugo, et al. (2018), la investigación se encuentra en el nivel EXPLICATIVO porque estos son estudios diseñados para probar hipótesis causales. Cuentan con estudios que tienen por objeto conocer las causas de los hechos, ocurrencias o fenómenos físicos o sociales que se busca identificar atributos, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos u otros fenómenos cubiertos por el análisis. (p.66)

3.2. Variables y Operacionalización

La variable de la investigación según, HUGO, et al. (2018). “Es un conjunto de medidas físicas, manipulativas o estadísticas para controlar los efectos de variables o fenómenos que no se estudian directamente. En la investigación experimental o explicativa se deben controlar las variables intervinientes o intercurrentes” (p.39)

3.2.1. Variable 1: Clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado

Definición conceptual:

La Teoría del uso, de concreto reciclado obtenidos de la trituración de residuos de hormigón para la producción de hormigón nuevo permite reducir la cantidad de residuos de construcción, mientras que la cantidad de materias primas extraídas ahorra recursos naturales no renovables. Las propiedades de los áridos reciclados dependen de las propiedades de la piedra original y de las propiedades del hormigón que los crea.

En las últimas décadas esta área de investigación ha tomado relevancia, y dichos conceptos prácticos actualmente se proyectan en diferentes metodologías que tienen un amplio campo de aplicación en la ingeniería estructural moderna.

Definición operacional:

Materiales de reciclaje altamente reusables que se determinara y evaluara en función de las (Normas Técnicas Peruanas) para el desarrollo y determinación del efecto que tiene al usar estos materiales en la elaboración y fabricación de los bloques de ladrillos de concreto tipo 4 de 23cm, 12.5cm X 9cm. Aduriendo los porcentajes establecidos del 1.6% más el 50% y 3.5% más el 70%.

Dimensiones:

Dosificación de clavos blywo tipo u, dosificación de agregado grueso reciclado, Propiedades físicas, Propiedades mecánicas

Indicadores:

Dosificación de clavos blywo tipo u:

Se tomaron los siguientes indicadores para el análisis: (**clavos blywo tipo u:** Dosificación patrón con el 0.00%), (**clavos blywo tipo u:** Dosificación y análisis con el 1.6 %) y (**clavos blywo tipo u:** Dosificación y análisis con el 1.8%), y para el agregado grueso reciclado se tomaron los siguientes indicadores: : (**agregado grueso reciclado:** Dosificación patrón con el 0.00%), (**agregado grueso reciclado:** Dosificación y análisis con el 50 %) y (**agregado grueso reciclado:** Dosificación y análisis con el 70 %), **Escala de medición:** La escala de medición: Ordinal

Ladrillos de concreto:

Se tomaron los siguientes indicadores para el análisis: (Variación Dimensional, succión, , densidad, alabeo, resistencia a compresión en unidades, resistencia a compresión en pilas de 5 unidades, resistencia a compresión diagonal en muretes, **escala de medición:** Ordinal.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población

Se consideró la población de un tramo relevante de demolición de pavimentos de concreto en la zona de Ate- Ubicado en la Avenida Horacio Cevallos- Ate. Donde se tomó un % mínimo triturado de concreto de pavimento aproximadamente para nuestra población optamos con un área mínima de 2 x 2 para realizar nuestros ensayos de 279 ladrillos en el laboratorio.

Tabla 8. *Porcentaje de ladrillos en población*

CUANTÍA DE ENSAYOS				
ENSAYO A LOS 14 DÍAS				
ENSAYOS	MUESTRA PATRÓN	1.6 % de clavos blywo y 50% de concreto reciclado	1.8 % de clavos blywo y 70% de concreto reciclado	TOTAL
Resistencia por compresión en Unidades	3	3	3	9
Resistencia por compresión diagonal en Muretes (1 muestra por cada porcentaje)	15	15	15	45

Tabla 9. Cuantía de Ensayo en de ladrillos

ENSAYOS	MUESTRA PATRÓN	1.6 % de clavos blywo y 50% de concreto reciclado	1.8 % de clavos blywo y 70% de concreto reciclado	TOTAL
ENSAYO A LOS 28 DÍAS				
-Succión.	3	3	3	9
-Alabeo.	3	3	3	9
-Variación Dimensional.	3	3	3	9
-Resistencia a Compresión en Unidades.	3	3	3	9
-Resistencia por compresión en pilas de 5 Uds. (3 diseños por cada porcentaje).				
	20	20	20	60
-Resistencia por compresión diagonal en Muretes (1 diseños por cada porcentaje)				
	45	45	45	135
TOTAL	95	95	95	285

Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Muestra

Se tomó como muestra dos productos de reciclaje la clasificar por las mallas ½ pulgada y 3/8 de pulgada necesariamente 4.05 kg de agregado grueso reciclado y 414.06 g de clavos blywo tipo u, ya que estas cantidades en kg son suficientes que se requiere para elaborar nuestros ensayos de ladrillo en sus propiedades físicas y mecánicas optando las normas NTP 400.012, NTP 331.017, NTP 339.604, NTP 339.604, NTP 399.605, NTP 399.613 y NTP 399.621.

Tabla 10. Porcentaje de ladrillos en Muestra

CUANTÍA DE ENSAYOS				
ENSAYO A LOS 14 DÍAS				
ENSAYOS	MUESTRA PATRÓN	1.6 % de clavos blywo y 50% de concreto reciclado	1.8 % de clavos blywo y 70% de concreto reciclado	TOTAL
Resistencia por compresión Unidades	3	3	3	9
Resistencia por compresión diagonal en Muretes (1 muestra por cada porcentaje)	15	15	15	45

Tabla 11. Cuantía de Ensayo en Porcentaje de ladrillos muestra

ENSAYOS	MUESTRA PATRÓN	1.6 % de clavos blywo y 50% de concreto reciclado	1.8 % de clavos blywo y 70% de concreto reciclado	TOTAL
ENSAYO A LOS 28 DÍAS				
-Succión.	3	3	3	9
-Absorción.	3	3	3	9
-Alabeo.	3	3	3	9
-Variación Dimensional.	3	3	3	9
-Resistencia a Compresión en Unidades.	3	3	3	9
-Resistencia por compresión en pilas de 5 Uds. (3 diseños por cada porcentaje).	15	15	15	45
-Resistencia por compresión diagonal en Muretes (1 diseño por cada porcentaje)	45	45	45	135
TOTAL	93	93	93	279

Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Muestreo:

Se utilizó la ficha de observación y registros de las demoliciones según el parámetro que registra en el distrito de Ate, la cual detallara el porcentaje de material de construcción. (probabilístico)

Inclusión y exclusión

Se puede indicar que la muestra será probabilística, porque la elección de la muestra se usará fórmulas estadísticas, dependerá del juicio personal del investigador, expresa Hernández, Collado y Bautista. (2014).

3.4. Técnicas en instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnica de recolección de Datos

Según, Navarro y Jiménez, (2017), el contenido presentado en esta sección trata sobre la recopilación de información, un procedimiento necesario en la investigación o innovación. En tal sentido, se propone la visión general de distintas técnicas y herramientas para la medición de variables en el campo (p.185).

Este estudio es una técnica de ficha técnica de recolección de datos, ya que tendremos los datos y parámetros de la muestra de concreto evaluadas en el laboratorio, y los datos obtenidos serán transmitidos a la herramienta de recopilación de datos.

3.4.2 Instrumento de recolección de datos

Según Navarro, Jiménez y Filipinas. (2017), la encuesta utilizara el formato de informe de prueba, donde se registrados y guardaran los resultados de los siguientes elementos.

La recolección se establece mediante herramientas estandarizadas. Es paralelo en todos los casos. Esta información se obtiene midiendo, observando y registrando. Se han utilizado herramientas que han demostrado ser fiables y eficaces en estudios previos o se

crearán nuevas herramientas basadas en la supervisión gramatical. Herramientas, probarlas y ajustarlas. Preguntas, avisos o elementos que son específicos de una categoría predefinida o probabilidades de respuesta (Hernández, Collado y Bautista, 2014)

Tabla 12. Normas Establecidas de ensayo.

NORMA	ENSAYOS
(N.T.P.-400-012)	-Granulometría.
(N.T.P.-331-017)	-Variación dimensional.
(N.T.P.-339-604)	-Porcentaje de absorción del ladrillo.
(N.T.P.-399-604)	-Alabeo.
(N.T.P.-399-605)	-Resistencia a la compresión axial a la unidad del ladrillo.
(N.T.P.-399-613)	-Resistencia compresión axial de pilas de ladrillo.
(N.T.P.-399-621)	-Resistencia a la compresión diagonal de muretes.

Fuente: Norma Técnica Peruana

Validez de los instrumentos

Según, Habana (2013), es el grado en que un entorno cubre un área dada que obtiene una cifra medible como el análisis Documental.

En esta investigación tomara como referencias parámetros e indicadores de la Norma Técnica Peruana, ya que no necesariamente se requiere de profesionales que lo validen, ya que son estandarizados en los laboratorios de suelo que son las pruebas, dosificaciones y ensayos en general. En cuanto a los formatos para los agregados y diseño de mezcla tenemos el ASTM y ACI.

Figura 9. Norma estandarizada de validez y confiabilidad.

Confiabilidad

Santos, S. (2017). La confiabilidad del instrumento se confiere a la escala de medida, la cual brinda la implementación secuencial de un elemento dado, que proporcionará datos verdaderos. La investigación se realizará con ensayos de concreto en laboratorio, basados en la calibración del equipo de ensayo para asegurar los resultados obtenidos.

3.5. Procedimiento

La construcción del proyecto constará de varias escalas, terminadas en una secuencia de análisis comparativo, laboratorio, con el objetivo de lograr satisfactoriamente las hipótesis propuestas, es decir, refutar nuestras hipótesis.

Hacer esta investigación es importante elaborar una amplia selección de publicaciones nacionales e internacionales como revistas, trabajos de investigación y tesis, considerando que el material publicado no tenga más de 7 años. Luego de recolectada la información, se establece un problema general que define problemas alternativos para su implementación, el cual determina los resultados factibles en desarrollo del proyecto.

Se analizará los ladrillos elaborado para determinar si es basada en la confiabilidad de los

NORMALIDAD	DESCRIPCIÓN
(ASTM: 140-08)	Normas de muestreo y ensayo para unidades de mampostería de hormigón
(ASTM: C 62-00)	Especificaciones estandarizados para ladrillos de construcción
(NTP: E -070)	Albañilería
(NTP: 331-017)	Unidades de Albañilería
INACAL	El laboratorio debe estar debidamente certificado por esta autoridad y todos los equipos deben estar calibrado

resultados por la adición de estos dos materiales, los resultados se aplicarán según a norma ACI 318, también por lo que aplicaremos los modelos de análisis teniendo en cuenta las propiedades de cada elemento estructural mediante la norma NTP 339-605.

Una vez definidas las expresiones se eligen las variables de investigación de manera que la primera variable sea los clavos blywos tipo u / agregado grueso reciclado y la segunda variable sea las propiedades mecánicas de los ladrillos. Posteriormente continuamos fabricando piezas de albañilería con agregado de los clavos blywos tipo u y agregado grueso reciclado cumpliendo con todas las normas de la NTP. Para que la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso sea efectiva, se tuvo que recolectar en la Distrito de Ate, seguido del procesamiento manual, que es el chancado, que consiste en triturar los agregados de mayor dimensión a escala del tamiz de 3/8 de pulgada y 4 para dejar pasar a los agregados finos seguidamente los clavos blywo se recolecto de varias oficinas y algunas compradas para seguidamente deshacerlos en una bandeja con ayuda de una tijera de cortar metal.

Fase de Análisis y Diseño.

- Formato del ensayo de granulometría.
- Formato del Límite de fluencia.
- Formato del ensayo de la resistencia a compresión.
- Dosificaciones
- Pruebas estructurales
- Propiedades del ladrillo

3.6. Método de análisis de datos

Para el siguiente proyecto de investigación se tomó los parámetros de evaluación física de los agregados de concreto reciclado como también la evaluación de las propiedades del clavo blywo tipo u con la norma técnica peruana.

Evaluación de la resistencia a la compresión en muretes diagonales ara para determinar y conocer el aporte estructural que influye el concreto reciclado y los clavos blywo tipo u en la fabricación de los ladrillos. Por otro lado, se realizarán ensayos en el laboratorio para determinar el análisis del concreto, para manejar nota cuantitativos en el enfoque de análisis se usará programas como datos de laboratorios, hoja de cálculo en Excel para recojo de Datos y para dicho análisis nos reflejaremos al software como el SPSS.

3.7. Aspectos éticos

Para presente proyecto de investigación se tuvo muy en cuenta la responsabilidad social, los autores de esta investigación siempre se demostraron respetuosos en todo momento, y trabajaron a conciencia y con el debido compromiso y respeto al medio ambiente.

Toda la información confiada en la investigación es propiedad intelectual del autor, citando ideas, gráficos, tablas y otras categorías relevantes de terceros, lo que les da a los autores confianza. Asimismo, Sera sometidos a la evaluación por Turnitin, se citan las instrucciones del curso y los componentes. Utilizando la norma ISO.

El desarrollo de esta investigación se basará en diversas consideraciones técnicas, teniendo en cuenta los resultados y los criterios que se necesiten para la obtención de datos que sean reales sin ser alterados, Se utilizaron como antecedentes y arco teórico diferentes libros, artículos, tesis y normas que fueron debidamente citadas, respetando siempre la autoría que corresponde a cada fuente. Los resultados de los datos que fueron obtenidos de este proyecto de investigación son confiables por parte del Investigador.

Así mismo este proyecto de investigación se regirá de acuerdo a los artículos mencionados en la UCV, tomando en cuenta los principios éticos.

Para la Beneficencia: Este proyecto de investigación brindara una mejor calidad de vida a las personas que son escasos en recursos como también el grado de durabilidad y resistencia que brindara seguridad a las personas actuales que lo quieran construir.

En cuanto al desesmaltado, la implementación de nuevas alternativas de prefabricados de concreto, en este caso la implementación tanto de prefabricado como de materiales tradicionales, se basa en la obtención de nuevos resultados como el análisis directo de los diseños y objetivos propuestos.

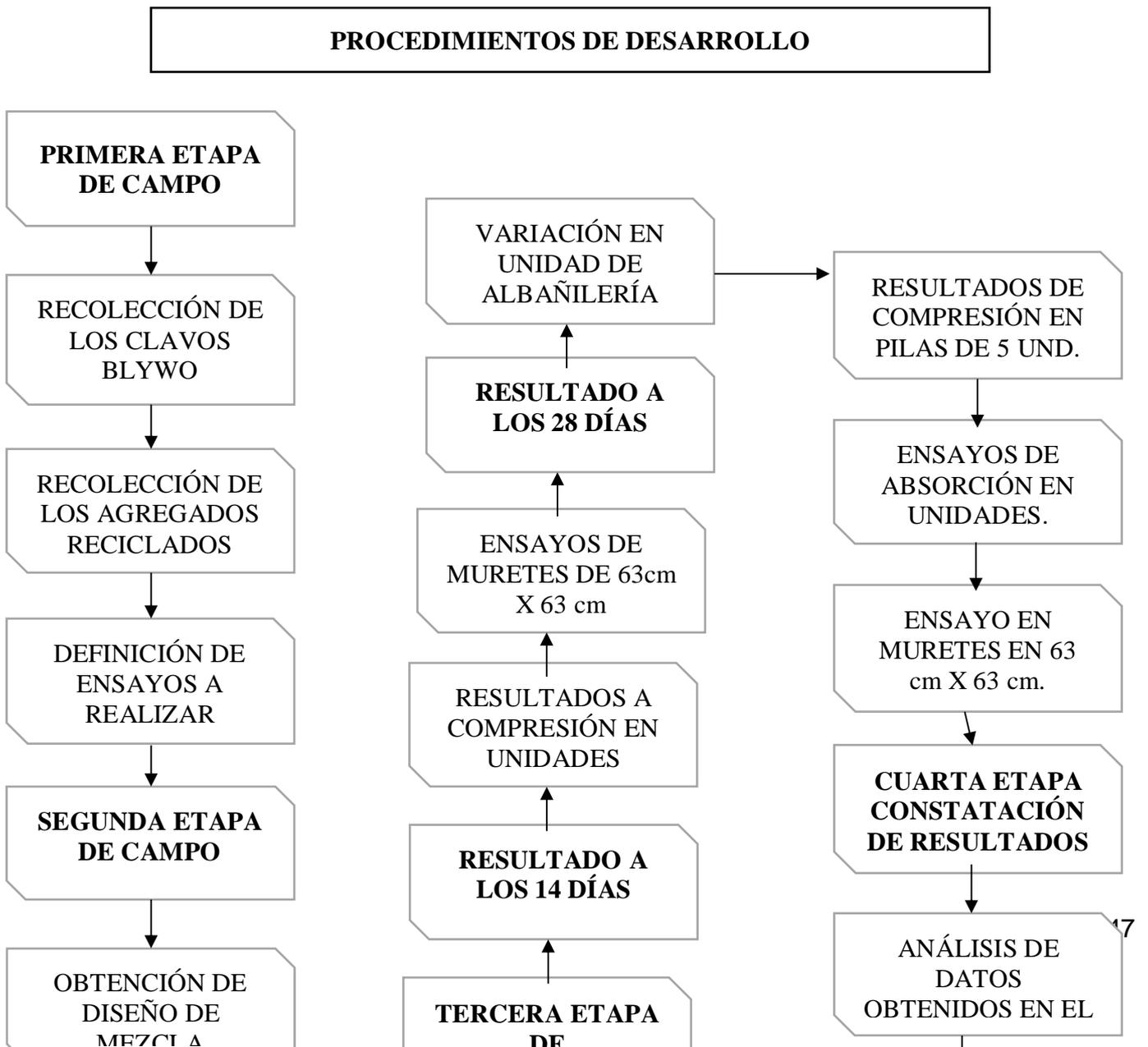
Con respeto a competencia profesional y científica Se deberá mantener los niveles de preparación altamente actualizados que garantice la veracidad de las investigaciones recopilando referencias.

Por autenticidad, seguimos los lineamientos para la ejecución de proyectos de investigación y disertaciones recibidos de la Universidad Cesar Vallejo en cuanto a grados y títulos profesionales.

En cuanto a la autonomía, en este proyecto proponemos ideas, normas, razonamientos, conocimientos y conclusiones, y también nos referimos al contexto establecido en el marco teórico.

En cuanto a Justicia, los autores de este proyecto deberán recibir el debido respeto al igual que merecen todo los demás y a todo momento.

IV. RESULTADOS



4.1 ELABORACIÓN Y SECCIÓN DE UNIDADES

4.1.1. Trabajos de campo

En el presente proyecto se elaboró en el laboratorio Geotecnia de suelos MASTERLEM S.A.C. donde se hizo el procedimiento de analizar los materiales para la elaboración de ladrillos de concreto, de tal manera que se pretende obtener los resultados de ensayos a los 7, 14 y 28 días.

4.1.1.1. Obtención del concreto reciclado

Se optó de un tramo relevante de demolición de pavimentos de concreto en la zona de Ate- Ubicado en la Avenida Horacio Cevallos- Ate. Donde se tomó un % mínimo de concreto triturado de pavimento aproximadamente para nuestra población optamos con un área mínima de 2 x 2. Para obtener nuestro concreto reciclado de tubo que llenar en costales de desmonte aproximadamente 90 kg para luego ser llevados al laboratorio. Una vez en llegado al laboratorio se procedió a triturar el concreto reciclado en partículas de menor dimensión conjugando con los tamices n°4 y 3/8 para obtener la granulometría adecuada para la adición en el ladrillo de concreto.



Figura 11. Concreto reciclado triturado de campo.

Lo que resalta de este material es que se puede encontrar en todo lugar como es material de desperdicio mayor parte se depositan en cualquier lugar o zonas de desmonte, Razón por lo que se disidió hacer este estudio donde determinaremos si es favorable el uso de este material como reciclado en la adición al concreto, para elaborar ladrillos.

Para el ensayo de agregados se realizará el análisis granulométrico de agregados finos y gruesos debe realizarse de acuerdo con NTP 400.012 para evaluar el tamaño de las partículas de agregado. Determinaremos el espesor de cimientos, columnas, vigas y losa que seguidamente continuaremos con el método de cargas y el método de análisis de datos. Finalmente, los resultados obtenidos de los ensayos se plasmarán mediante Programas de SPSS y el programa Exel, Cabe recalcar que la dosificación de clavos blywo y agregado grueso se tomó 3 diseños a evaluar.

De acuerdo a nuestra muestra optamos por la dosificación según nuestro reglamento los matices de 3/8 del agregado reciclado a continuación se muestra el proceso de tamizado del concreto recopilado de una remodelación de pavimentos.



Figura 12. Procedimiento en las etapas de tamizaje 3/8" y 4".

4.1.2. Selección de los agregados a usar

Cemento_ El cemento usado para este proyecto se determinó el cemento sol portland tipo 1, que se usó en la dosificación de concreto para elaboración de nuestros ladrillos.

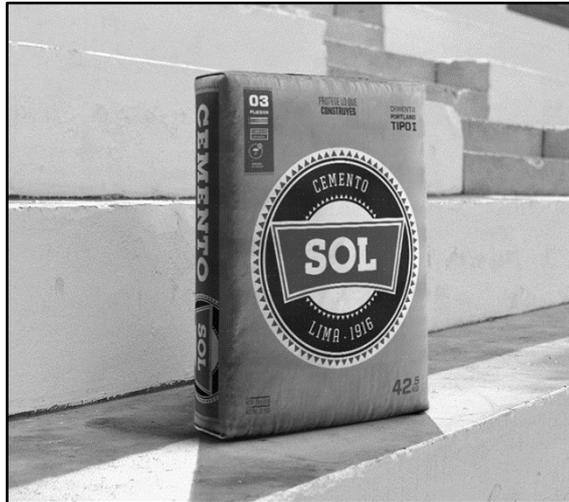


Figura 13. Cemento portland tipo I “sol”.

Clavos blywo tipo u_ En la fabricación de ladrillos de concreto se adicione un porcentaje de 1.6 y 1.8 de clavos blywo que se recolecto de algunas oficinas y algunos comprados debido a que el tiempo de reciclaje de este material puede durar meces incluso años.



Figura 14. Clavos blywo tipo “u”.

Agregado grueso reciclado_ En la fabricación de ladrillos de concreto se adiciono un porcentaje de 50% y 70% de concreto reciclado que se recolecto de una demolición del Distrito de Ate las especificaciones del concreto usado en su momento fue CEMENTO, ARENA, PIEDRA CHANCADA, AGUA y ADITIVO ACELERANTE según comentario del trabajador, que seguidamente este material según por el porcentaje mencionado se adherirá al concreto nuevo para elaborar nuestros ladrillos.

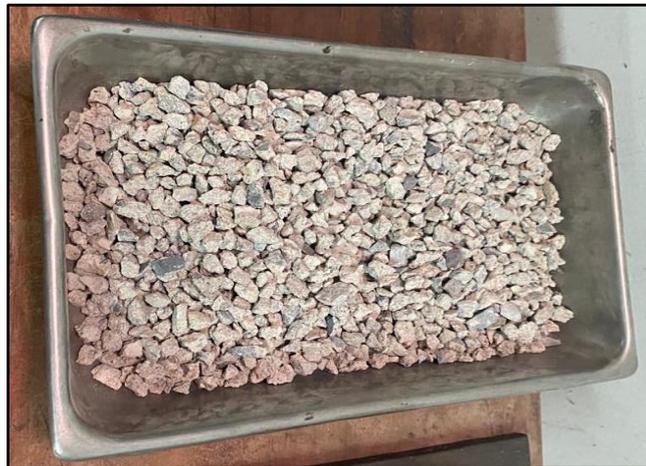


Figura 15. Agregado grueso reciclado.

Agua_ En la fabricación de ladrillos de concreto se adiciono 15 kg de agua, elemento importante para la ligación de todos los materiales en su mezclado,



Figura 16. Agua de caño potable.

Arena gruesa San Pedrito_ En la fabricación de ladrillos de concreto se adicioneo 63.87 kg de arena gruesa de la cantera San Pedrito, este elemento es importante para complementar una resistencia mayor.



Figura 17. Arena gruesa 5mm.

Confitillo_ Es un árido obtenido por trituración artificial de piedras o grava, que en nuestro caso es de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{8}$ ". Junto con arena gruesa, forma el hormigón y el concreto.



Figura 18. Piedra confitillo de $\frac{1}{4}$ a $\frac{3}{8}$ ".

4.1.1. Resultados de ensayos

Tabla 13. Cuadro descriptivo de instrumentos e equipos.

NORMATIVA TÉCNICA	-EQUIPOS E INSTRUMENTOS
-GRANULOMETRÍA, (NTP 400.012)	_Tamices* _Recipientes de aluminio o metal* _tamiz electrónico*
-VARIACIÓN DIMENSIONAL, (NTP 331,017)	_Regla metálica*
-ALABEO, (NTP, 399.604)	_Regleta y cuñas de metal*
_COMPRESIÓN AXIAL EN UNIDADES, (NTP.339.605)	_Compresoras para ensayo a compresión axial*
_COMPRESIÓN AXIAL EN PILAS, (NTP.339.613)	_Maquinas Compresoras para ensayo a compresión axial*
_COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES, (NTP.339.621)	_Maquinas Compresoras para compresión diagonal*

Fuente: Elaboración propia

A_ Resultados de ensayos granulométricos de los agregados

Se analizó la granulometría de los agregados de acuerdo a la NTP 400.12 juntamente con la norma internacional (ASTM-C136/C136M-14) en el laboratorio denominado como nombre MASTERLEM S.A.C. establecido en la zona de Huachipa.

Esta prueba se realizó con tamices de diferentes tamaños, cuya función específica es retener el material de acuerdo con las reglas utilizadas para determinar la masa retenida. El Anexo se muestra el tamaño de grano del concreto reciclado y el diámetro de los clavos tupo u.

Como se sabe para la obtención del (M.F) se conformará la suma de los obtenidos de las mallas y seguidamente se dividirán entre 100.

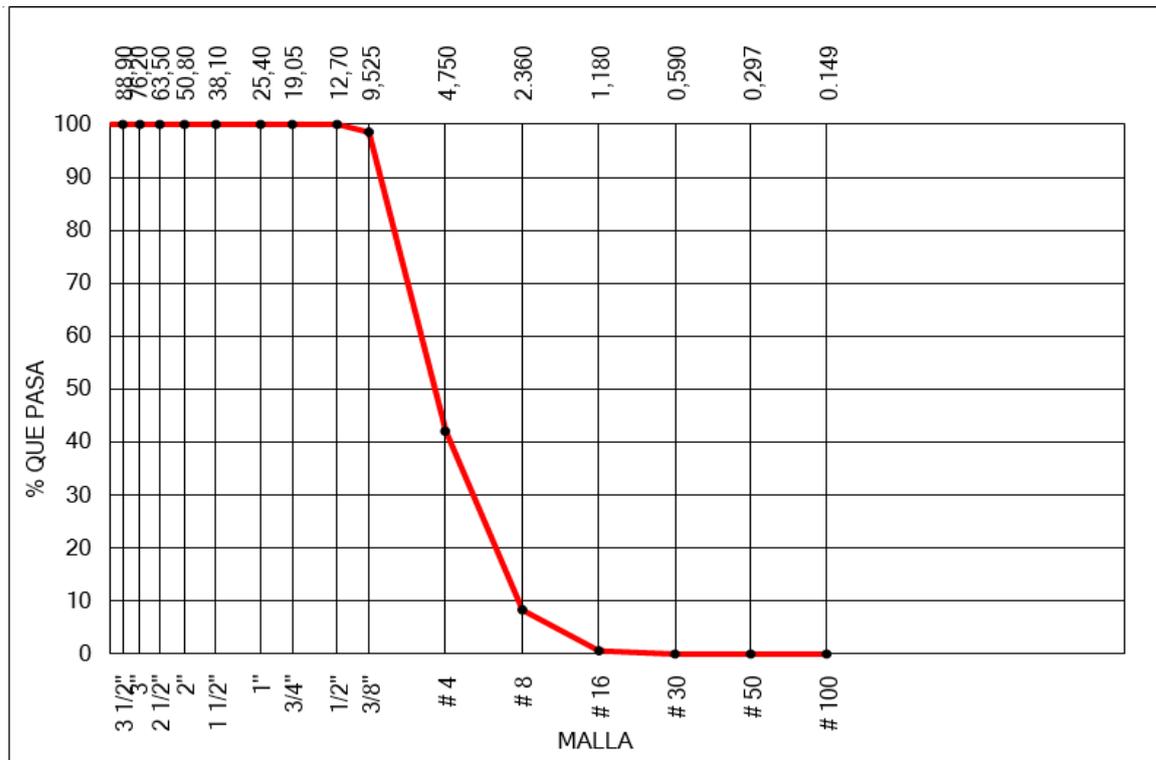


Figura 19. Curva estandarizada granulométrica del agregado grueso reciclado.

Mf es igual a las sumatorias de porcentaje de las mallas número 100.

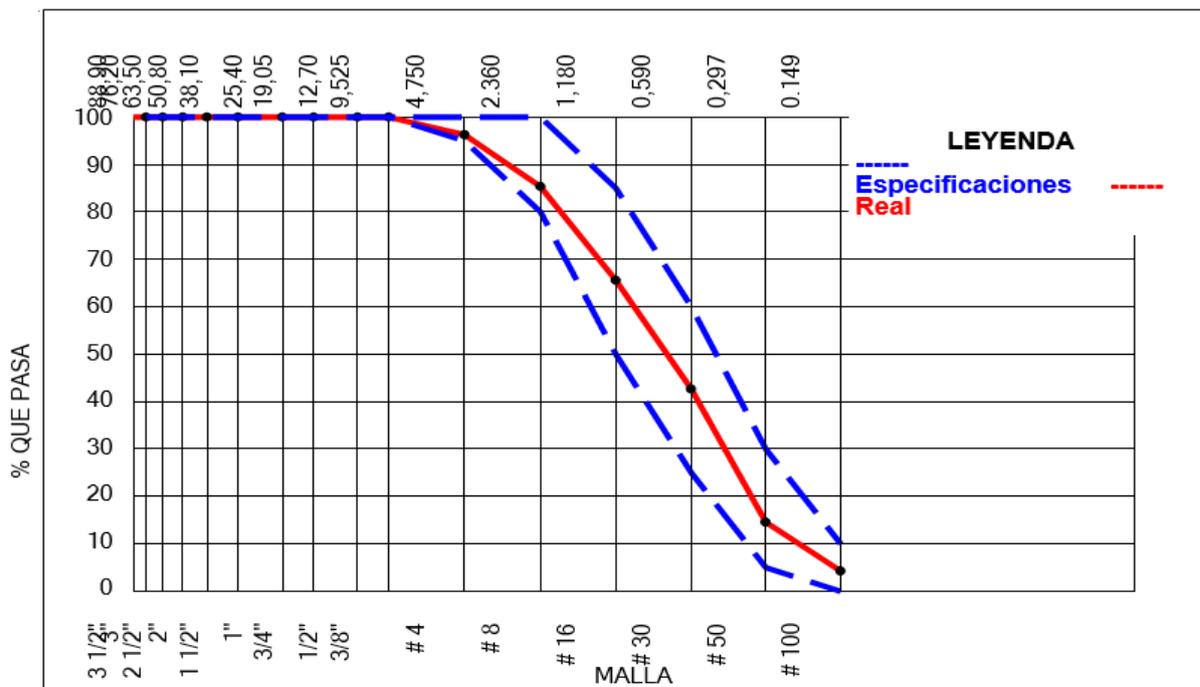


Figura 20. Curva estandarizada granulométrica de la arena.

B_ Varillado de agregados y peso unitario

Para lo dispuesto en la norma ASTM C29/C29-17a y NTP 00.017, se realizó un ensayo de compresión unitaria utilizando los materiales como base metálica, donde se colocó el agregado grueso reciclado y también arena, donde se obtuvo un porcentaje unitario suelto, y se compactaron. Los valores característicos del agregado grueso reciclado y la arena se explican en el Apéndice 15, el peso y varillado que se dan a continuación.

Tabla 14. *Peso suelto unitario del agregado grueso reciclado y varillado.*

AGREGADO GRUESO RECICLADO						
N°	CONDICIÓN-SUELTA			CONDICIÓN-COMPACTADA		
	Peso muestra + molde	Peso de la muestra	Peso Unitario	Peso muestra + molde	Peso de la muestra	Peso Unitario
	(kg)	(kg)	(kg/cm3)	(kg)	(kg)	(kg/cm3)
1	10.38	7.96	1132	11.58	9.16	1302
2	10.37	7.95	1131	11.57	9.15	1301
	Promedio		1132	Promedio		1302
	PESO UNITARIO SUELTO kg/m3		1232	PESO UNITARIO COMPACTADO kg/m3		1302
	VACÍOS %		49.3	VACÍOS %		41.6

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Tabla 15. *Peso suelto unitario y varillado del agregado grueso.*

AGREGADO GRUESO						
N°	CONDICIÓN SUELTA			CONDICIÓN COMPACTADA		
	Peso muestra + molde	Peso de la muestra	Peso Unitario	Peso muestra + molde	Peso de la muestra	Peso Unitario
	(kg)	(kg)	(kg/cm3)	(kg)	(kg)	(kg/cm3)
1	5.39	3.93	1389	5.90	4.44	1569
2	5.39	3.93	1387	5.90	4.44	1569
	Promedio		1388	Promedio		1569
	PESO UNITARIO SUELTO kg/m3		1388	PESO UNITARIO COMPACTADO kg/m3		1569
	VACÍOS %		47.4	VACÍOS %		40.5

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Tabla 16. *Peso suelto unitario y varillado del agregado fino.*

AGREGADO FINO						
N°	CONDICIÓN SUELTA			CONDICIÓN COMPACTADA		
	Peso muestra + molde	Peso de la muestra	Peso Unitario	Peso muestra + molde	Peso de la muestra	Peso Unitario
	(kg)	(kg)	(kg/cm3)	(kg)	(kg)	(kg/cm3)
1	6.18	4.54	1602	6.74	5,10	1800
2	6.18	4.54	1604	6.74	5.10	1801
	Promedio		1603	Promedio		1801
	PESO UNITARIO SUELTO kg/m3		1603	PESO UNITARIO COMPACTADO kg/m3		1801
	VACÍOS %		39.3	VACÍOS %		31.9

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

C_ Resultados de Peso Específico y absorción

El experimento se inició pesando el agregado grueso reciclado y la arena como muestra, luego se coloca en una botella y se le agrega agua para reducir el vacío, luego se coloca en el horno y se deja. Para el cálculo del peso específico del agregado reciclado se tomó como referencia los datos de agregado fino sin cocción. Normas N.T.P. 400-022 y ASTM C128-15. El siguiente Apéndice 10 describe los datos obtenidos. Y las siguientes tablas resumen los resultados dados.

Tabla 17. *Peso y Absorción del agregado-grueso reciclado de concreto.*

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE AGREGADO GRUESO RECICLADO DE CONCRETO ASTM C 127-15			
N°	Reporte	Und.	Resul.
1	Peso específico de la masa	g/cc	2.237
2	Peso específico saturado superficie seca S.S.S.	g/cc	2.362
3	Peso específico	g/cc	2.558
4	Absorción en porcentaje	%	5.6

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Tabla 18. *Peso y Absorción del agregado-grueso.*

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE AGREGADO GRUESO ASTM C127-15			
N°	Reporte	Unidades	Resultados
1	Peso específico de la masa	g/cc	2.645
2	Peso específico saturado superficie seca S.S.S.	g/cc	2.676
3	Peso específico aparente	g/cc	2.728
4	Porcentaje de absorción	%	1.1

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Tabla 19. *Peso y Absorción del agregado-fino.*

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE AGREGADO FINO ASTM C128-15			
N°	Reporte	Unidades	Resultados
1	Peso específico de la masa	g/cc	2.650
2	Peso específico saturado superficie seca S.S.S.	g/cc	2.693
3	Peso específico aparente	g/cc	2.769
4	Porcentaje de absorción	%	1.63

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

D_ Resultados de Contenido de Humedad

Para realizar esta prueba se considera la NTP 339.185 y la norma ASTM C566-19, las cuales establecen que el material se pesa seco en su estado natural, luego este proceso se coloca en un horno por 2 horas, luego de lo cual se extrae este proceso y se pesó para determinar el contenido de humedad, que se describe a continuación en la tabla.

Tabla 20. *Contenido humedad del agregado-grueso reciclado de concreto.*

A.S.T.M C566-19		
Descripción	Unidades	Datos
Peso del suelo húmedo	g	8597.1
Peso del suelo seco	g	8367.4
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.48

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Tabla 21. *Contenido humedad del agregado-grueso.*

A.S.T.M C566-19		
Descripción	Unidades	Datos
Peso del suelo húmedo	g	1031.1
Peso del suelo seco	g	1027.1
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.39

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Tabla 22. *Contenido humedad del agregado-fino.*

A.S.T.M C566-19		
Descripción	Unidades	Datos
Peso del suelo húmedo	g	619.6
Peso del suelo seco	g	606.1
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.23

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

4.1.2. Elaboración y diseño de mezcla

En la etapa actual de la investigación, el objetivo principal es desarrollar elementos de mampostería de cemento que se puedan unir con los clavos blywo tipo y el agregado grueso reciclado que sean capaces de soportar estructuras que cumplan la función de un muro de carga. Se propone el uso de clavos blywo y agregado grueso reciclado previa obtención de la información necesaria en diferentes proporciones, 1.6% clavos blywo con el 50% agregado grueso reciclado y 1.8% clavos blywo con el 70% agregado grueso reciclado de la cantidad total de agregado. Realización de diseños de las respectivas mezclas desarrolladas en el laboratorio MASTERLEM con porcentajes predeterminados.

4.1.2.1 Elaboración y diseño de mezcla patrón

Por consiguiente, se mostrará en la tabla las porciones del material empleado en el diseño de la muestra (PATRÓN).

Tabla 23. *Contenido PATRÓN en su diseño de mezcla.*

MEZCLA PATRÓN-DISEÑO			
ELEMENTOS USADOS	UND.	PESO kg	%
Cemento	kg/m3	380	16.7 %
Agua	Lts/m3	215	9.44 %
Agregado-grueso	kg/m3	168	8.70%
Agregado-fino	kg/m3	1513	66.47 %
PESO DE LA MEZCLA	kg/m3	2276	100 %

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Por consiguiente, se observa en la tabla 24 las porciones en kg/m3 del material patrón empleado y representado en el porcentaje al 100 por ciento.

Como se observa, se mostrará en la tabla 25 las porciones del material empleado por porcentajes de (TANDA).

Tabla 24. Contenido PATRÓN en su diseño de mezcla por unidad.

LADRILLO PATRÓN EN UNIDAD DE DISEÑO			UNIDADES OBTENIDAS EN MUESTRAS	CANTIDAD MATERIALE SPOR UNIDAD
ELEMENTOS	CANTIDA D POR TANDA	%		
CEMENTO	25.92 kg	21.07 %	22 Uds.	0.89
AGUA	15 lts	12.20 %		0.32
ARENA	73.87 kg	60.07 %		3.40
CONFITILLO	8.19 kg	6.66%		0.28
TOTAL	122.98	100%		4.891

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Por consiguiente, se observa en la tabla 25 las porciones que se usó del material patrón empleado en el cemento 25.92 kg, porcentaje de agua 15 litros, la arena 73.87 kg y el confitillo 8.19 kg, obteniendo lograr 22 ladrillos por tanda.

4.1.2.2 Elaboración y diseño de mezcla con el 1.6% clavos blywo y 50% agregado grueso reciclado

Por consiguiente, se mostrará en la tabla las porciones del material empleado en el diseño de la muestra (1.6 y 50%).

Tabla 25. Contenido del 1.6% clavos blywo tipo u y 50% agregado grueso reciclado en su diseño de mezcla.

MEZCLA 1.6% CLAVOS BLYWO y 50%AGREGADO RECICLADO-DISEÑO			
ELEMENTOS USADOS	UND.	PESO kg	%
Cemento	kg/m3	380	16.7 %
Agua	Lts/m3	215	9.44 %
Agregado-grueso	kg/m3	84	3.71%
Agregado-grueso reciclado	kg/m3	71	3.14 %
Agregado-fino	kg/m3	1511	66.65 %
Clavos blywo tipo u	kg/m3	6.1	0.27%
PESO DE LA MEZCLA	kg/m3	2267	100 %

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Por consiguiente, se observa en la tabla 26 las porciones en kg/m³ del material del 1.6% de clavos blywo equivalente al 0.27% del 100 por ciento y el 50 % de agregado grueso reciclado equivalente al 3.14% del 100 por ciento.

Como se observa, se mostrará en la tabla 27 las porciones del material empleado por porcentajes de (TANDA).

Tabla 26. *Contenido del 1.6% clavos blywo tipo u y 50% agregado grueso reciclado en su diseño de mezcla por unidad.*

LADRILLOS CON EL 1.6% Y 50% EN UNIDAD DE DISEÑO			UNIDADES OBTENIDAS EN MUESTRAS	CANTIDAD MATERIALE SPOR UNIDAD
ELEMENTOS	CANTIDAD POR TANDA	%		
CEMENTO	25.92 kg	21.07 %	18 Uds.	0.89
AGUA	15 lts	12.20 %		0.32
AGREG. GRUESO	73.87 kg	60.07 %		3.40
AGREG. GRUESO RECICLADO	4.47 kg	%		
AGREG. FINO	8.19 kg	6.66%		0.28
CLAVOS BLYWO T-U	415 gr	0.37 %		
TOTAL	127.86	100%		4.891

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Por consiguiente, se observa en la tabla 27 las porciones que se usó del material 1.6% clavos blywo equivalente a kg), 50% agregado reciclado equivalente a (kg) empleado en el cemento 25.92 kg, porcentaje de agua 15 litros, la arena 73.87 kg, obteniendo lograr 18 ladrillos por tanda.

4.1.2.3 Elaboración y diseño de mezcla con el 1.8% clavos blywo y 70% agregado grueso reciclado

Por consiguiente, se mostrará en la tabla las porciones del material empleado en el diseño de la muestra (1.8 y 70%).

Tabla 27. Contenido del 1.8% clavos blywo tipo u y 70% agregado grueso reciclado en su diseño de mezcla.

MEZCLA 1.8% CLAVOS BLYWO y 70%AGREGADO RECICLADO-DISEÑO			
ELEMENTOS USADOS	UND.	PESO kg	%
Cemento	kg/m3	380	16.8 %
Agua	lts/m3	215	9.50 %
Agregado-grueso	kg/m3	50	2.22%
Agregado-grueso reciclado	kg/m3	99	4.38 %
Agregado-fino	kg/m3	1511	66.78 %
Clavos blywo tipo u	kg/m3	6.8	0.30%
PESO DE LA MEZCLA	kg/m3	2262	100 %

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Por consiguiente, se observa en la tabla 28 las porciones en kg/m3 del material del 1.8% de clavos blywo equivalente al 0.27% del 100 por ciento y el 70 % de agregado grueso reciclado equivalente al 3.14% del 100 por ciento.

Como se observa, se mostrará en la tabla 29 las porciones del material empleado por porcentajes de (TANDA).

Tabla 28. Contenido del 1.8% clavos blywo tipo u y 70% agregado grueso reciclado en su diseño de mezcla por unidad.

LADRILLOS CON EL 1.8% Y 70% EN UNIDAD DE DISEÑO			UNIDADES OBTENIDAS EN MUESTRAS	CANTIDAD MATERIALE SPOR UNIDAD
ELEMENTOS	CANTIDA D POR TANDA	%		
CEMENTO	25.08 kg	23.45 %	18 Uds.	0.89
AGUA	12.78 lts	11.95 %		0.32
ARENA	62.57 kg	58.52 %		3.40
AGREG. GRUESO RECICLADO	4.02 kg	3.76 %		0.28
CLAVOS BLYWO T-U	397. gr	0.37 %		
CONFITILLO	2.08 kg	1.95 %		
TOTAL	106.93	100%		4.891

Fuente: Laboratorio Masterlem S.A.C.

Por consiguiente, se observa en la tabla 29 las porciones que se usó del material 1.8% clavos blywo equivalente a kg), 70%agregado reciclado equivalente a (kg) empleado en el cemento 25.92 kg, porcentaje de agua 15 litros, la arena 73.87 kg, obteniendo lograr 18 ladrillos por tanda.

4.1.2.4 Molde estandarizado para su fabricación de los ladrillos

Este molde está hecho de acuerdo con las normas E 0.70, que utilizó material metálico, donde cada parte fue soldada en un juego completo, está hecho en un taller de máquinas y el molde mide 9,4 cm, 22,8 cm, 27,2 cm, el molde puede arrojar 2 piezas de ladrillo para cada elaboración.



Figura 21. Molde estandarizado para ladrillo.

4.1.3. Proceso y elaboración de los ladrillos con respectiva adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado.

Después de preparar el plan de mezclas y obtener las dosis correctas para cada porcentaje de clavos blywo tipo u y el agregado grueso reciclado, se inició la producción y elaboración de elementos por unidades en las salas del laboratorio. Para determinar este objetivo había que preparar los materiales, por lo que se tenía que hacer lo siguiente, para los clavos blywo tipo u se recolecto un porcentaje mínimo y se compró la mayoría, puestos en una bandeja se procedió a deshacer en dimensiones cortas de tamaño aprovechable, para el agregado reciclado lo primero que se tuvo que hacer es chancar hasta llegar a las partículas

más pequeñas pasando por el tamiz n° 3/8 donde se pudiera trabajar de manera más factible en los moldes ya mencionados del ladrillo, además de arena, cemento de tipo I, agua y las herramientas que utilizamos para su elaboración. Una vez obtenida y elaborada la mezcla, se colocó el molde sobre una capa de plástico en una superficie plana y se procedió con el llenado de material mezclado, para facilitar el desmoldé, seguidamente se procedió con el golpeado de todos los bordes para su mayor compactación y se al finalizar se dio el acabado con una plancha de pulir.



Figura 22. Clavos blywo tipo u, agregado grueso reciclado, cemento, arena y agua.

4.1.4. Proceso y selección de ladrillos para muestra y realización de ensayos

Se elaboró la suma total de muestras como población de 279 ladrillos hechos en el laboratorio, de los ladrillos elaborados se tomó 93 por diseño, de la cantidad necesaria para tomar las muestras y proceder a cada ensayo requerido.



Figura 23. Ladrillos elaborados, plantillados y seleccionados de muestras.

4.1 EN RELACIÓN A NUESTRO OBJETIVO ESPECIFICO 1

Que deriva en determinar la influencia de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físicas de los ladrillos de concreto, trabajando los ensayos siguientes:

4.1.1. Variación Dimensional y dimensionamiento

Se decretó las dimensiones en conjunto para llegar a promediar en las unidades de ladrillo tomando lo siguiente como registro de sus medidas 22cm de longitud por 13cm de ancho y 9cm de alto, como también se consideró la variación dimensional tomando como referencia las normas establecidas A.S.T.M. C 140 y la N.T.P. 331.017, procediendo a realizar medidas estandarizadas de la siguiente manera.

$$\%V = \frac{Dn - Dp \times 100}{Dn}$$

%V- variación dimensional, Dn-dim. nominal específica, Dp- dimensión promedio

En las siguientes tablas establecidas de a n° 29, 30 y 31 se puede observar los resultados obtenidos del laboratorio en dimensionamiento y variación dimensional que se realizó ensayos mediante el diseño patrón, 1.6% y 1.8% de clavos blywo tipo u como también el 50% y 70% de agregado grueso reciclado.

Tabla 29. *Variación y Dimensionamiento del diseño Patrón.*

RESULTADO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL EN EL DISEÑO PATRÓN					
Norma establecida (N.T.P. 331.017)					
Muestra	Prom.(mm)	Dimensión-específic (mm)	Desviación- estándar V.D en (%)	V.D en %	Coficiente de V. CV(%)
Largo	223	220	0.19	1.20	0.09
Ancho	132	130	0.14	1.31	0.11
Alto	91	90	0.60	1.56	0.65

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 30. Variación y Dimensionamiento del diseño 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado.

RESULTADO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL EN EL DISEÑO PATRÓN					
Norma establecida (N.T.P. 331.017)					
Muestra	Prom.(m.m)	Dimensión-específic (mm)	Desviación- estándar V.D en (%)	V.D en %	Coficiente de V. CV(%)
Largo	223	20	0.25	1.32	0.11
Ancho	132	130	0.19	1.69	0.15
Alto	92	90	0.90	1.72	0.98

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 31. Variación y Dimensionamiento del diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado.

RESULTADO DE VARIACIÓN DIMENSIONAL EN EL DISEÑO 1.8% CLAVOS BLYWO Y 70% AGREGADO RECICLADO					
Norma establecida (N.T.P. 331.017)					
Muestra	Prom.(m.m)	Dimensión-específic (mm)	Desviación- estándar V.D en (%)	V.D en %	Coficiente de V. CV(%)
Largo	223	220	0.29	1.48	0.13
Ancho	133	130	0.24	1.92	0.18
Alto	92	90	0.81	1.94	0.89

Fuente: Laboratorio Masterlem

Las tablas mostradas están promediadas en 12 ladrillos que se usaron como muestra, especificada con sus respectivos resultados y valores.

-1. Como resultado del diseño patrón se obtuvo el promedio de 0.65 %.

-2. Como resultado del diseño 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado se obtuvo el promedio de 0.98 %.

-3. Como resultado del diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado se obtuvo el promedio de 0.89 %.

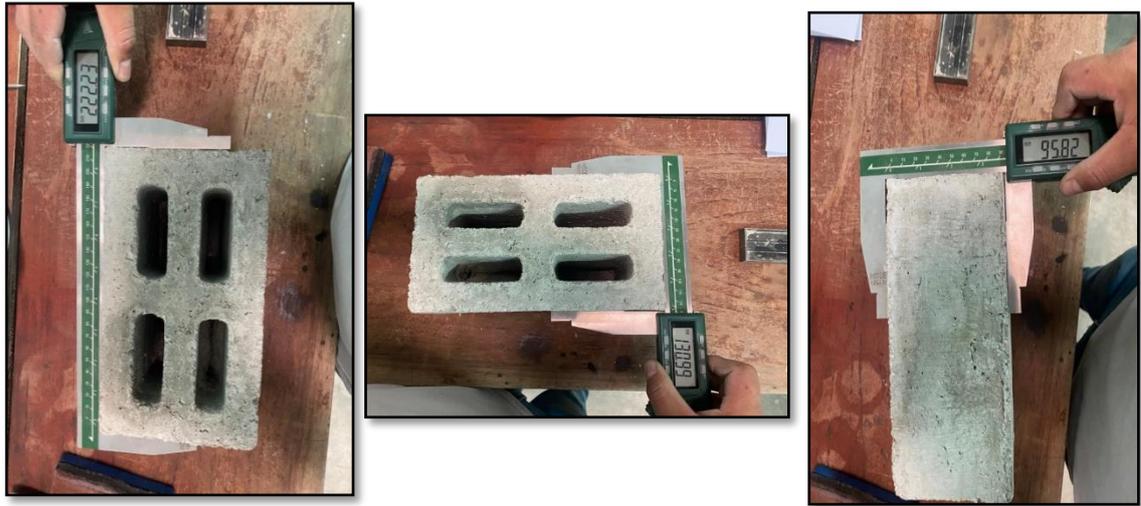


Figura 24. Variación y dimensionamiento de nuestro ladrillo en mm.

4.1.2. Ensayo de Succión

Se determinó el ensayo succión representado y respetando las normas técnicas establecidas, para llevar a cabo este ensayo se tomó como muestra 3 unidades por diseño donde se llevó a cabo su peso en un recubrimiento de 3 mm de agua, luego se procedió a colocar los aceros en la parte superior por el periodo de 60 segundos todo dentro de un recipiente de laminado, a cabo de los 60 segundos se procedió a retirar y hacerle el secado correspondiente para luego volverlo a pesar, mostrando así los resultados siguientes:

Tabla 32. Ensayo de Succión en el diseño Patrón.

SUCCIÓN PARA EL DISEÑO PATRÓN- NORMA REFERENCIAL (A.S.T.M. C 67)						
Muest.	Larg.	Anch.	(P. HÚMEDO)	(P. SECO)	DIFERENCIAS en PESOS	(SUCCIÓN)
			(g.)	(g.)	(g.)	(g/min/200 cm ²)
M-1	22.3	13.4	4395.3	4362.1	35.3	23.7
M-2	22.5	13.1	4354.6	4320.3	33.2	24.8
M-3	22.1	13.3	4465.6	4430.2	34.5	22.3
PROMEDIADO						23.1

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 33. Ensayo de Succión en el diseño 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado.

SUCCIÓN PARA EL DISEÑO PATRÓN- NORMA REFERENCIAL (A.S.T.M. C 67)						
Muest.	Larg.	Anch.	(P. HÚMEDO)	(P.SECO)	DIFERENCIAS en PESOS	(SUCCIÓN)
			(g.)	(g.)	(g.)	(g/min/200 cm ²)
M-1	22.3	13.3	4392.3	4354.1	34.4	23.9
M-2	22.1	13.2	4457.6	4376.2	33.0	22.6
M-3	22.4	13.4	4269.6	4478.2	31.5	21.9
PROMEDIADO						22.7

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 34. Ensayo de Succión en el diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado.

SUCCIÓN PARA EL DISEÑO PATRÓN- NORMA REFERENCIAL (A.S.T.M. C 67)						
Muest.	Larg.	Anch.	(P. HÚMEDO)	(P.SECO)	DIFERENCIAS en PESOS	(SUCCIÓN)
			(g.)	(g.)	(g.)	(g/min/200 cm ²)
M-1	22.3	13.7	4393.2	4292.1	34.7	22.9
M-2	22.1	13.0	4354.5	4417.8	32.5	21.8
M-3	22.4	13.2	4470.2	4555.4	33.8	23.7
PROMEDIADO						21.9

Fuente: Laboratorio Masterlem

Las tablas mostradas están promediadas en 3 ladrillos que se usaron como muestra, especificada con sus respectivos resultados y valores.

- 1. Como resultado del diseño patrón se obtuvo el promedio de 23.1 % pso húmedo.
- 2. Como resultado del diseño 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado se obtuvo el promedio de 22.7 % pso húmedo.
- 3. Como resultado del diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado se obtuvo el promedio de 21.9 % pso húmedo.

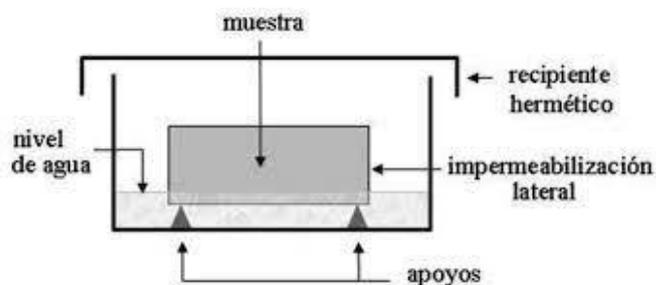


Figura 25. Vista perfil del ensayo succión en ladrillos de concreto con agua a 3mm.

4.1.2. Ensayo de Alabeo en ladrillos de concreto

Se efectuó el ensayo alabeo representado y respetando las normas técnicas establecidas (el A.S.T.M. C 67 y la N.T.P. 399.604), para llevar a cabo este procedimiento de ensayo se dio como uso las cuñas de acero, como también para su medición una regla de aluminio plano, con estos materiales procedemos a medir y hacer topes transversales para determinar los espacios vacíos en los sentidos de convexo y cóncavo para esto se determinó en el laboratorio con los siguientes resultados en las tablas 34, 35 y 40.

Tabla 35. Ensayo de Alabeo en el diseño Patrón.

ENSAYO POR ALABEO EN UNIDADES DE LADRILLO DE CONCRETO EN EL DISEÑO PATRÓN					
MUESTR A	CARA (A) CÓNCAV A (mm)	CARA (B) CONVEXIDA D (mm)	CARA (A)CONCAVIDA D (mm)	CARA (B) CONVEXIDA D (mm)	ALABEO MÁXIM O (mm)
Muest.1	0	1	2	0	1
Muest.2	0	2	3	1	3
Muest.3	0	2	0	0	2
PROMEDIADO A:					2

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 36. Ensayo de Alabeo en el diseño 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado.

ENSAYO POR ALABEO EN UNIDADES DE LADRILLO DE CONCRETO DEL 1.6% Y 50%					
MUESTRA	CARA (A) CÓNCAVA (mm)	CARA (B) CONVEXIDAD (mm)	CARA (A) CONCAVIDAD (mm)	CARA (B) CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
Muest.1	0	0	0	1	1
Muest.2	0	2	0	0	2
Muest.3	0	1	0	1	2
PROMEDIADO A:					2

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 37. *Ensayo de Alabeo en el diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado.*

ENSAYO POR ALABEO EN UNIDADES DE LADRILLO DE CONCRETO DEL DISEÑO 1.8 % Y 70%					
MUESTR A	CARA (A) CÓNCAV A (mm)	CARA (B) CONVEXIDA D (mm)	CARA (A)CONCAVIDA D (mm)	CARA (B) CONVEXIDA D (mm)	ALABEO MÁXIM O (mm)
Muest.1	2	0	2	0	3
Muest.2	3	0	3	0	5
Muest.3	3	0	0	0	3
PROMEDIADO A:					2

Fuente: Laboratorio Masterlem

Se efectuó de cada cara la convexidad y concavidad donde como resultado tiene la igualdad a la variación y una menor de juntas, según las normas establecidas que si el alabeo esta de bajo de menos 2 podrá representar como el ladrillo tipo V

4.2 EN RELACIÓN A NUESTRO OBJETIVO ESPECIFICO 2

Que deriva a especificar la incidencia del clavo blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto trabajando los ensayos siguientes:

4.2.1. Ensayo a la resistencia a compresión por unidades de ladrillo de concreto

Se determinó la compresión en unidades según las normas determinadas y establecidas (el A.S.T.M. C 140 y la N.T.P. 399.613), para llevar a cabo este procedimiento de ensayo se dio como uso 3 ladrillos por cada diseño, ladrillos que cumplieron su estado de endurecido a los 14 y 28 días.

Como primer paso se procedió a tomar su medición con una regla de aluminio plano, luego de obtener los datos de medida pasamos a colocarlo en la máquina de compresión, con la ayuda del técnico se llevó a cabo la compresión máxima hasta llegar al punto de falla esto se determinó en el laboratorio con los siguientes resultados en las tablas 38, 39 y 40.

Tabla 38. Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño patrón (14 días).

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO PATRÓN								
NORMAS	(N.T.P. 399.613) (N.T.P. 399.605)							
N° DE MUESTRAS	DIMENSIÓN (cm)			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA A (kg)	CARGA A (N)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (Mpa)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (kg)
	LARGO.	ANCHO.	ALTURA.					
M-1	222	131	93	29082	34519	338493	11.64	118.70
M-2	222	130	94	28860	34777	341023	11.82	120.50
M-3	221	130	92	28730	35042	343622	11.96	121.97

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 39. Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño del 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado (14 días).

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO DEL 1.6% CLAVOS BLYWO Y 50% AGREGADO RECICLADO								
NORMAS	(N.T.P. 399.613) (N.T.P. 399.605)							
N° DE MUESTRAS	DIMENSIÓN (cm)			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA A (kg)	CARGA A (N)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (Mpa)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (kg)
	LARGO.	ANCHO.	ALTURA.					
M-1	220	131	90	28820	34868	341916	11.86	120.99
M-2	222	131	96	29213	36211	355085	12.16	123.96
M-3	223	132	89	29436	36819	361047	12.27	125.08

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 40. Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño del 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado (14 días).

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO DEL 1.8% CLAVOS BLYWO Y 70% AGREGADO RECICLADO								
NORMAS	(N.T.P. 399.613) (N.T.P. 399.605)							
N° DE MUESTRAS	DIMENSIÓN (cm)			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA (kg)	CARGA (N)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (Mpa)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (kg)
	LARGO.	ANCHO.	ALTURA.					
M-1	224	130	93	28990	36419	357125	12.32	125.63
M-2	225	131	95	29344	39953	391779	13.35	136.15
M-3	225	132	94	29700	36342	356370	12.00	122.36

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 41. Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño patrón (28 días).

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO PATRÓN								
NORMAS	(N.T.P. 399.613) (N.T.P. 399.605)							
N° DE MUESTRAS	DIMENSIÓN (cm)			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA (kg)	CARGA (N)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (Mpa)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (kg)
	LARGO.	ANCHO.	ALTURA.					
M-1	223	133	99	29659	43062	422266	14.24	145.19
M-2	223	132	98	29436	42624	417971	14.20	144.80
M-3	222	131	97	29082	42260	414402	14.25	145.31

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 42. Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño del 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado (28 días).

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO DEL 1.6% CLAVOS BLYWO Y 50% AGREGADO RECICLADO								
NORMAS	(N.T.P. 399.613) (N.T.P. 399.605)							
N° DE MUESTRAS	DIMENSIÓN (cm)			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA (kg)	CARGA (N)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (Mpa)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (kg)
	LARGO.	ANCHO.	ALTURA.					
M-1	222	133	98	29526	43784	429346	14.54	148.29
M-2	224	133	97	29792	44746	438779	14.73	150.19
M-3	223	131	96	29213	43229	423904	14.51	147.96

Fuente: Laboratorio Masterlem

Tabla 43. Ensayo por resistencia a compresión en unidades de ladrillo en el diseño del 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado (28 días).

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO DEL 1.8% CLAVOS BLYWO Y 70% AGREGADO RECICLADO								
NORMAS	(N.T.P. 399.613) (N.T.P. 399.605)							
N° DE MUESTRAS	DIMENSIÓN (cm)			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA (kg)	CARGA (N)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (Mpa)	ESFUERZO ÁREA BRUTA (kg)
	LARGO.	ANCHO.	ALTURA.					
M-1	222	133	98	28990	36419	357125	14.94	152.40
M-2	224	133	99	29344	39953	391779	15.01	153.03
M-3	224	132	99	29700	36342	356370	14.96	152.54

Fuente: Laboratorio Masterlem

En las tablas mostradas se determinó la compresión en unidades determinando en kg y Mpa en sus diferentes diseños. En la siguiente tabla N° 44 especificaremos y detallaremos el proceso de promedio en resultados por cada unidad y tomadas en su fase de 14 y 28 días.

Tabla 44. Ensayo por resistencia a compresión promediado en unidades de ladrillo en el diseño patrón.

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO PATRÓN					
muestra n°	Muestras patrón en unidades	Resistencia de diseño f'c 210 (kg/cm2)	Edad en (días)	Resistencia a Compresión f'c (Kg/cm2)	Promedio resistencia f'c (Kg/cm2)
M-1	0%	294	14	118.7	120.39
M-2		294	14	120.5	
M-3		294	14	121.97	
M-1		294	28	145.19	144.73
M-2		294	28	144.8	
M-3		294	28	145.31	
M-4		294	28	143.32	
M-5		294	28	145.02	

(14 días) ensayo	120.39	83.18%
(28 días) ensayo	144.73	100%

Fuente: Elaboración propia

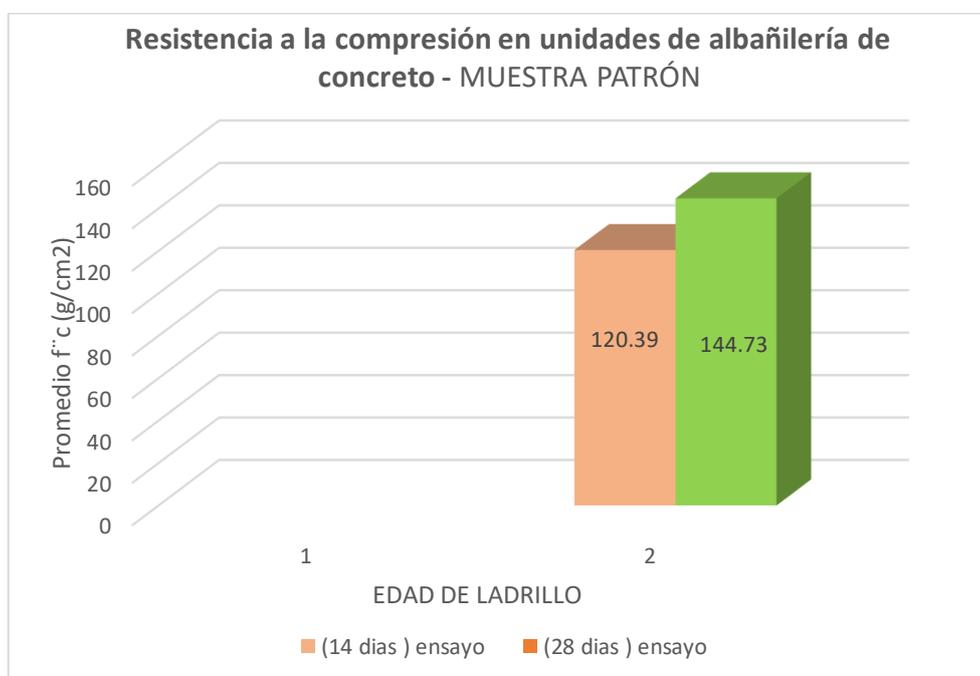


Figura 26. Grafico en resistencia a compresión con diseño patrón.

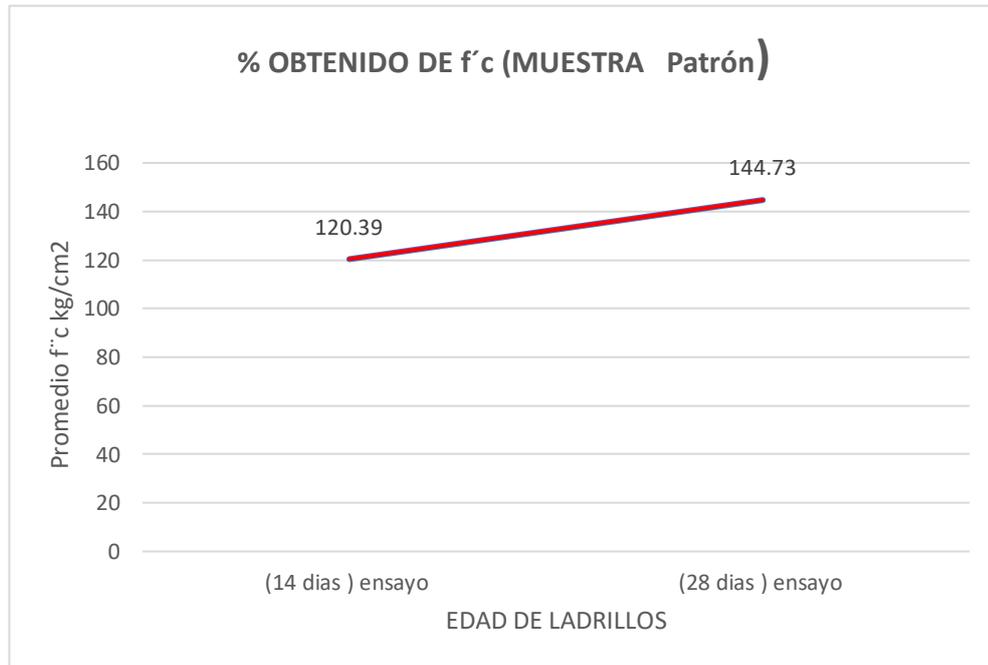


Figura 27. Grafico en resistencia a compresión con diseño patrón de 14 días a los 28 días.

Tabla 45. Ensayo por resistencia a compresión promediado en unidades de ladrillo en el diseño del 1.6% clavos blywo y 50% agregado.

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO DEL 1.6% CLAVOS BLYWO Y 50% AGREGADO RECICLADO					
muestras	Muestras patrón en unidades	Resistencia de diseño f'c 210 (kg/cm ²)	Edad en (días)	Resistencia a Compresión f'c (Kg/cm ²)	Promedio resistencia f'c (Kg/cm ²)
Muest-1	0%	294	14	118.7	123.19
Muest-2		294	14	120.5	
Muest-3		294	14	121.97	
Muest-1		294	28	145.19	148.69
Muest-2		294	28	144.8	
Muest-3		294	28	145.31	
Muest-4		294	28	143.32	
Muest-5		294	28	145.02	

(14 días) ensayo	123.19	82.85%
(28 días) ensayo	148.69	100%

Fuente: Elaboración propia

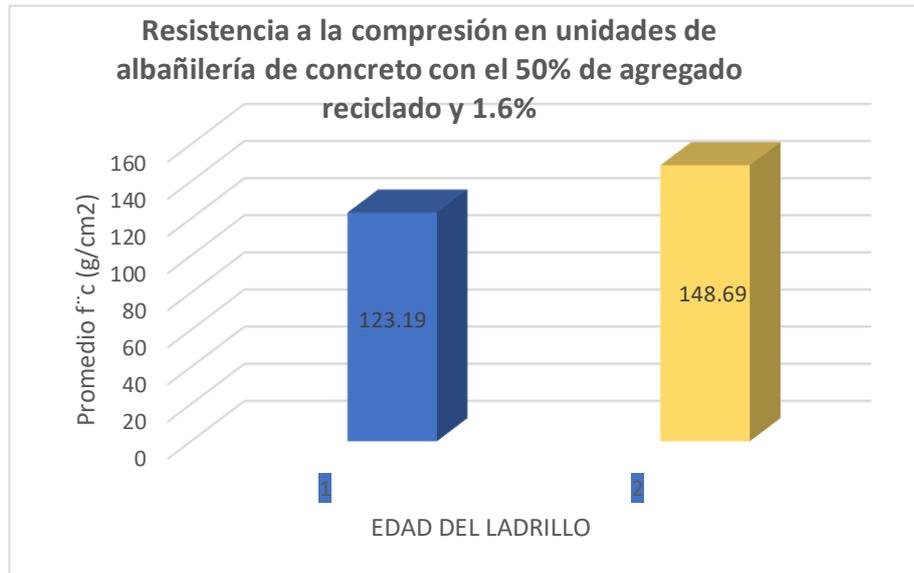


Figura 28. Grafico en resistencia a compresión con diseño de 50% de agregado reciclado y 1.6% clavos blywo.

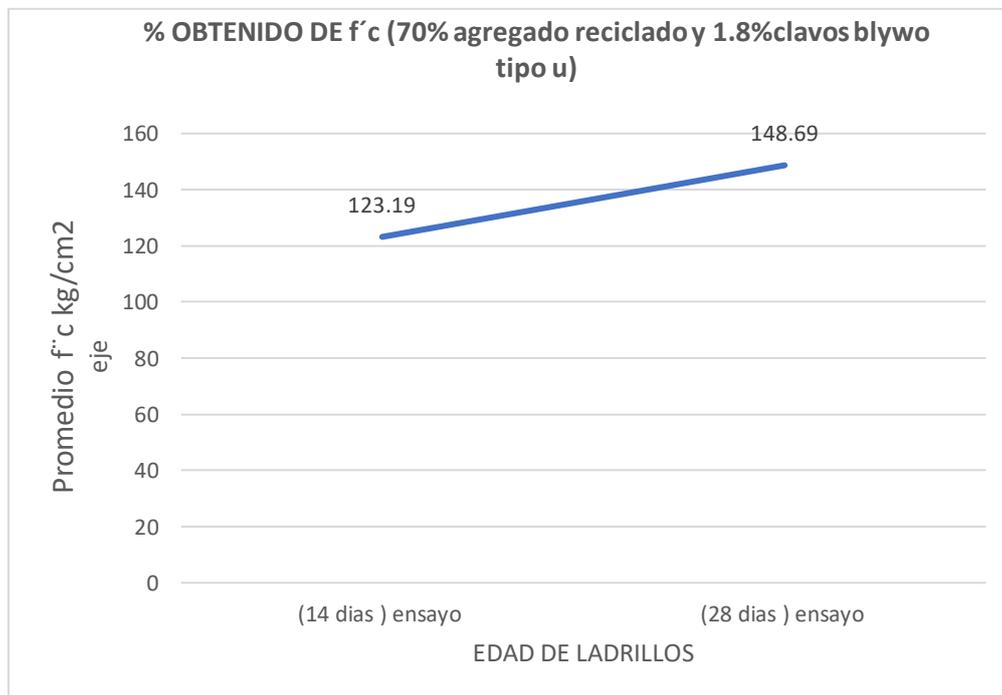


Figura 29. Grafico en resistencia a compresión con diseño de 50% de agregado reciclado y 1.6% clavos blywo de 14 días a los 28 días.

Tabla 46. Ensayo por resistencia a compresión promediado en unidades de ladrillo en el diseño del 1.8% clavos blywo y 70% agregado.

ENSAYO POR RESISTENCIA A COMPRESIÓN EN UNIDADES DE LADRILLO EN EL DISEÑO DEL 1.8% CLAVOS BLYWO Y 70% AGREGADO RECICLADO					
muestra n°	Muestras patrón en unidades	Resistencia de diseño $f'c$ 210 (kg/cm ²)	Edad en (días)	Resistencia a Compresión $f'c$ (Kg/cm ²)	Promedio resistencia $f'c$ (Kg/cm ²)
Muest-1	0%	294	14	118.7	128.05
Muest-2		294	14	120.5	
Muest-3		294	14	121.97	
Muest-1		294	28	145.19	152.57
Muest-2		294	28	144.8	
Muest-3		294	28	145.31	
Muest-4		294	28	143.32	
Muest-5		294	28	145.02	

(14 días) ensayo	128.05	83.93%
(28 días) ensayo	152.57	100%

Fuente: Elaboración propia

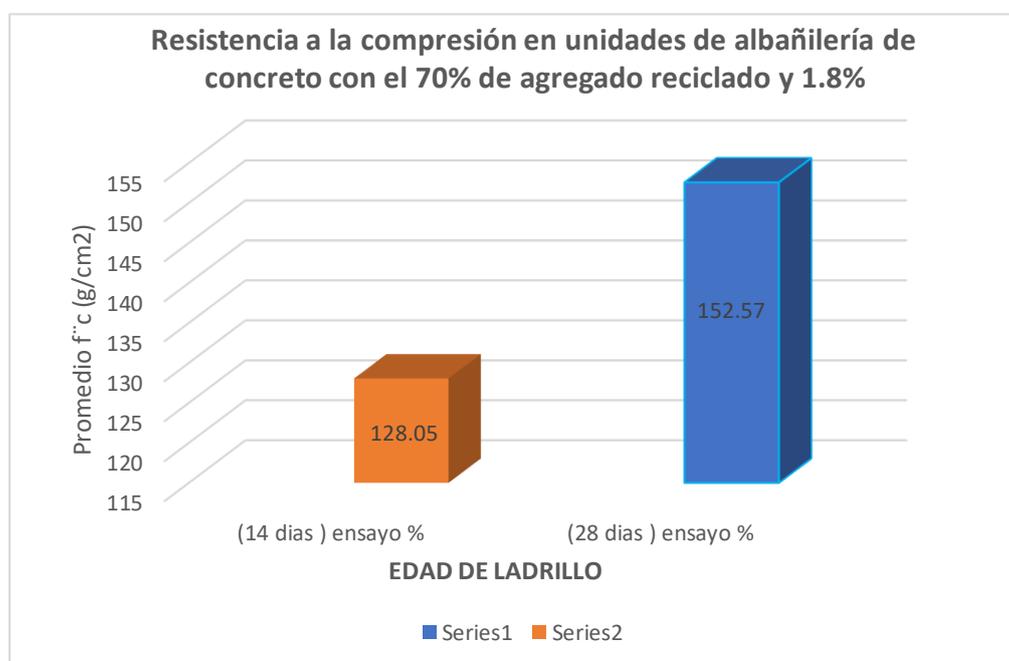


Figura 30. Gráfico en resistencia a compresión con diseño de 70% de agregado reciclado y 1.8% clavos blywo.

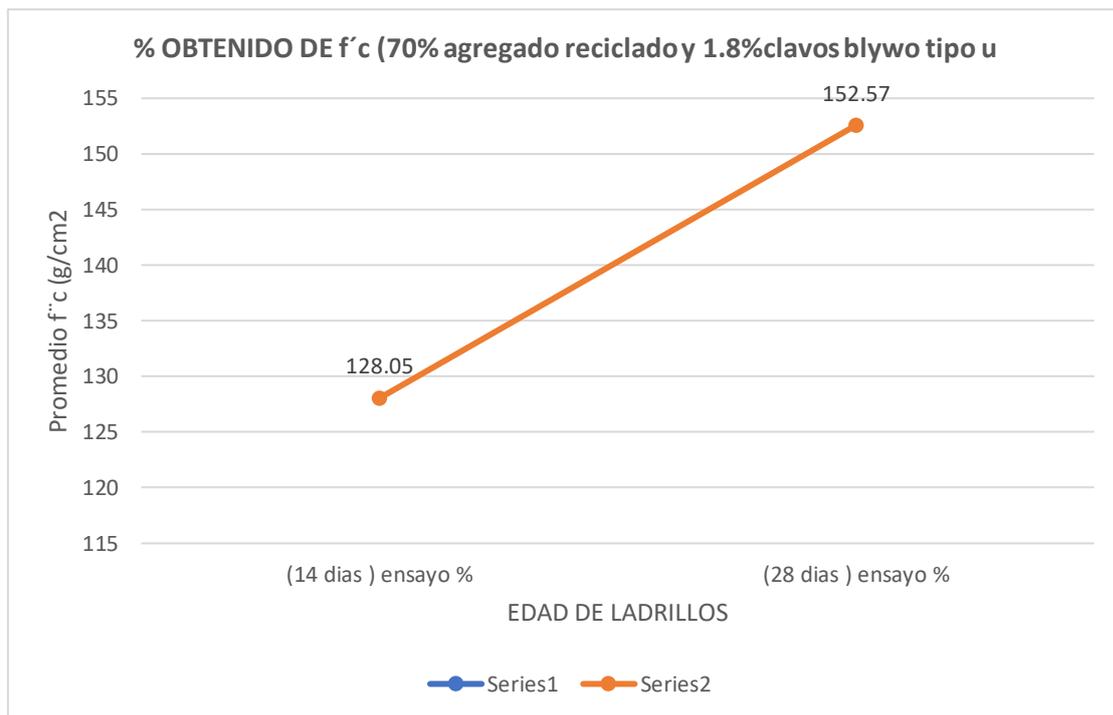


Figura 31. Grafico en resistencia a compresión con diseño de 70% de agregado reciclado y 1.8% clavos blywo de 14 días a los 28 días.

4.2.2. Ensayo a la resistencia a compresión en pilas de 5 unidades de ladrillo de concreto

Se desarrolló en el laboratorio las pilas de ladrillo en 5 unidades, usando como muestra 3 pilas de ladrillo de concreto por cada uno de los diseños optando después de los 28 días de secado.

Seguidamente se procedió a armar las pilas con ladrillos ya elaborados y dándole dimensiones de largo por ancho, en las juntas de ladrillo con ladrillo se usó juntas de 1.5cm

Después de su elaboración y colocado de ladrillos en 5 unidades se dejó reposar y proceder a su secado durante 28 días, para luego someter a la maquila de compresión hasta obtener el punto de falla final.

A continuación, mostraremos resultados obtenidos del laboratorio.

Identificación	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Esbeltez	Factor esbeltez E 0.70	Área bruta (mm ²)	Carga (N)	Carga (kgf)	fm	
									(Mpa)	(kg/cm ²)
Diseño patrón	221	132	545	4.1	0.956	29172	339849	34655	11.137	113.57
	223	131	545	4.2	0.962	29213	338280	34495	11.140	113.59
	222	131	547	4.2	0.962	29082	341526	34826	11.297	115.20
Diseño 50% agregado grueso reciclado y 1.6 de clavos blywo tipo U	222	131	545	4.2	0.962	29082	347420	35427	11.492	117.19
	223	131	547	4.2	0.962	29213	345371	35218	11.373	115.97
	221	132	547	4.1	0.956	29172	343350	35012	11.252	114.74
Diseño 70% agregado grueso reciclado y 1.8 de clavos blywo tipo U	221	131	547	4.2	0.962	28951	350764	35768	11.655	118.85
	223	131	545	4.2	0.962	29213	354304	36129	11.667	118.97
	222	133	545	4.1	0.956	29526	355668	36268	11.516	117.43

Figura 32. Resultados de compresión axial en diseño patrón. 50%. 70% de agregado reciclado y 1.6%, 1.8% clavos blywo tipo u a los 28 días.

Tabla 47. Ensayo por resistencia a compresión promediado en pilas de ladrillo en el diseño del 1.6%, 1.8% clavos blywo y 50% 70% agregado.

Ensayo de resistencia a la Compresión en pilas de 5 unidades de ladrillo(28 días)					
muestra n°	%porcent o en adición	Resistencia de diseño f'c 210 (kg/cm2)	Edad en (días)	Resistencia a la Compresión f'c (Kg/cm2)	Promedio resitencia a Compresión f'c (Kg/cm2)
Muest-1	0%	294	28	113.57	114.16
Muest-2		294	28	113.59	
Muest-3		294	28	115.32	
Muest-1	50% y 1.6%	294	28	117.19	152.97
Muest-2		294	28	115.97	
Muest-3		294	28	114.74	
Muest-1	70% y 1.8%	294	28	118.85	118.42
Muest-2		294	28	118.97	
Muest-3		294	28	117.43	

Fuente: Elaboración propia

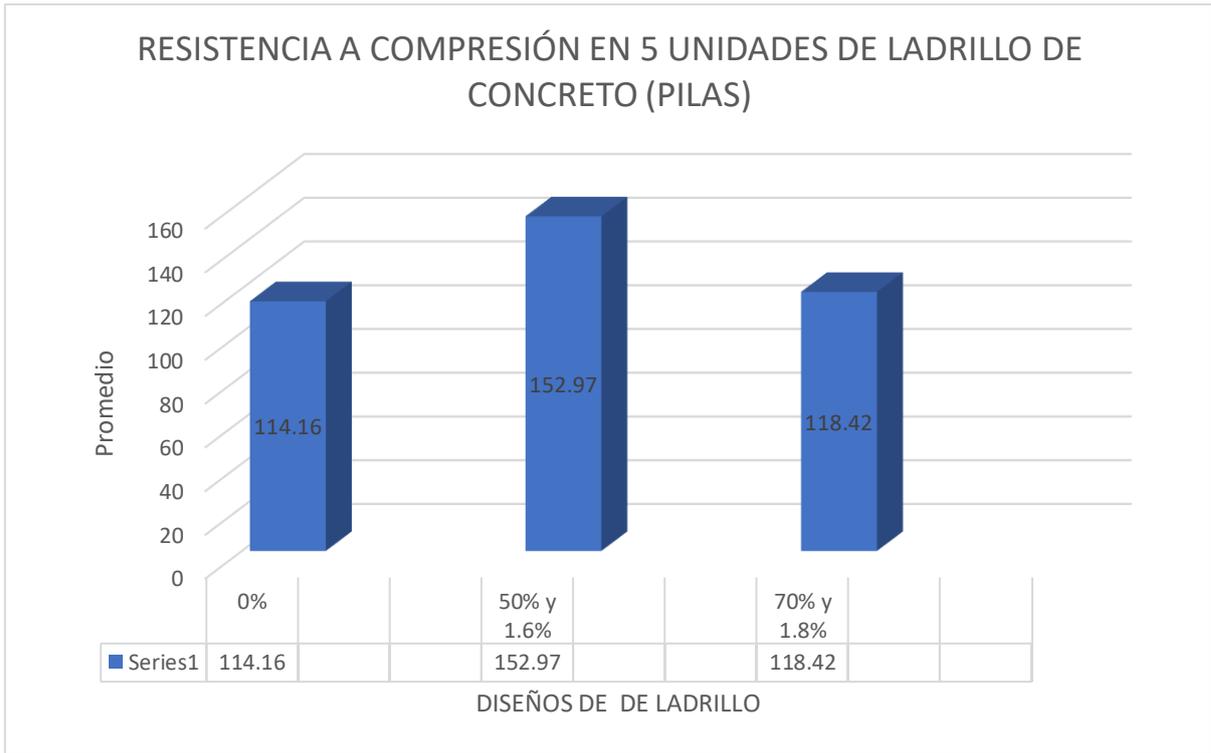


Figura 33. Grafico en resistencia a compresión en pilas a los 28 días.



Figura 34. Compresión en pilas de 5 unidades de ladrillo de concreto.

4.2.2. Ensayo a la resistencia a compresión en muretes diagonales

Se desarrolló en el laboratorio los muretes diagonales, usando como muestra 15 ladrillos de concreto por cada uno de los diseños optando después de los 28 días de secado. Seguidamente se procedió a armar los muros con ladrillos ya elaborados y dándole dimensiones de largo por ancho, en las juntas de ladrillo con ladrillo se usó juntas de 1.5cm.

Después de su elaboración y colocado de ladrillos 15 ladrillos por el murete con dimensiones de 63cm x 63 cm, luego se dejó reposar y proceder a su secado durante 28 días, para luego someter a la maquila de compresión hasta obtener el punto de falla final. A continuación, mostraremos resultados obtenidos del laboratorio.

Identificación	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Largo promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Espesor promedio (mm)	Fuerza máxima (kgf)	Fuerza máxima (N)	Área bruta (mm ²)	Esfuerzo cortante v'm	
										kg/cm ²	(Mpa)
Patrón M-1	12/10/2022	9/11/2022	28	620	625	131	11578	113541	81548	10.04	0.984
Patrón M-2	12/10/2022	9/11/2022	28	615	620	132	11954	117229	81510	10.37	1.017
Patrón M-3	12/10/2022	9/11/2022	28	619	627	131	12019	117866	81613	10.41	1.021

Figura 35. Resultados de resistencia a compresión diagonal de murete diseño patrón.

Identificación	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Largo promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Espesor promedio (mm)	Fuerza máxima (kgf)	Fuerza máxima (N)	Área bruta (mm ²)	Esfuerzo cortante v'm	
										kg/cm ²	(Mpa)
M-1	12/10/2022	9/11/2022	28	610	619	131	13114	128604	80500	11.52	1.129
M-2	12/10/2022	9/11/2022	28	615	624	132	12425	121848	81774	10.74	1.053
M-3	12/10/2022	9/11/2022	28	612	622	131	12854	126055	80827	11.24	1.103

Figura 36. Resultados de resistencia a compresión diagonal de murete diseño. 50%. de agregado reciclado y 1.8% clavos blywo tipo u a los 28 días.

Identificación	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Largo promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Espesor promedio (mm)	Fuerza máxima (kgf)	Fuerza máxima (N)	Área bruta (mm ²)	Esfuerzo cortante v'm	
										kg/cm ²	(Mpa)
M-1	12/10/2022	9/11/2022	28	620	624	130	14345	140676	80860	12.54	1.230
M-2	12/10/2022	9/11/2022	28	627	635	130	14628	143452	82030	12.61	1.236
M-3	12/10/2022	9/11/2022	28	625	629	131	13952	136822	82137	12.01	1.178

Figura 37. Resultados de resistencia a compresión diagonal de murete diseño. 70%. de agregado reciclado y 1.8% clavos blywo tipo u a los 28 días.

Tabla 48. Ensayo por resistencia a compresión promediado en muretes diagonales de ladrillo en el diseño del 1.6%, 1.8% clavos blywo y 50% 70% agregado.

Resultados de resistencia a compresión diagonal de murete en los tres diseños a los (28 días)					
muestras n°	%porciento en adición	Resistencia de diseño f'c 210 (kg/cm2)	Edad en (días)	Resistencia a la Compresión f'c (Kg/cm2)	Promedio resistencia a Compresión f'c (Kg/cm2)
Muest-1	0%	294.	28	10.04	10.27
Muest-2		294.	28	10.37	
Muest-3		294.	28	10.41	
Muest-1	50% y 1.6%	294.	28	11.52	11.27
Muest-2		294.	28	10.74	
Muest-3		294.	28	11.24	
Muest-1	70% y 1.8%	294.	28	12.54	12.39
Muest-2		294.	28	12.61	
Muest-3		294.	28	12.01	

Fuente: Elaboración propia

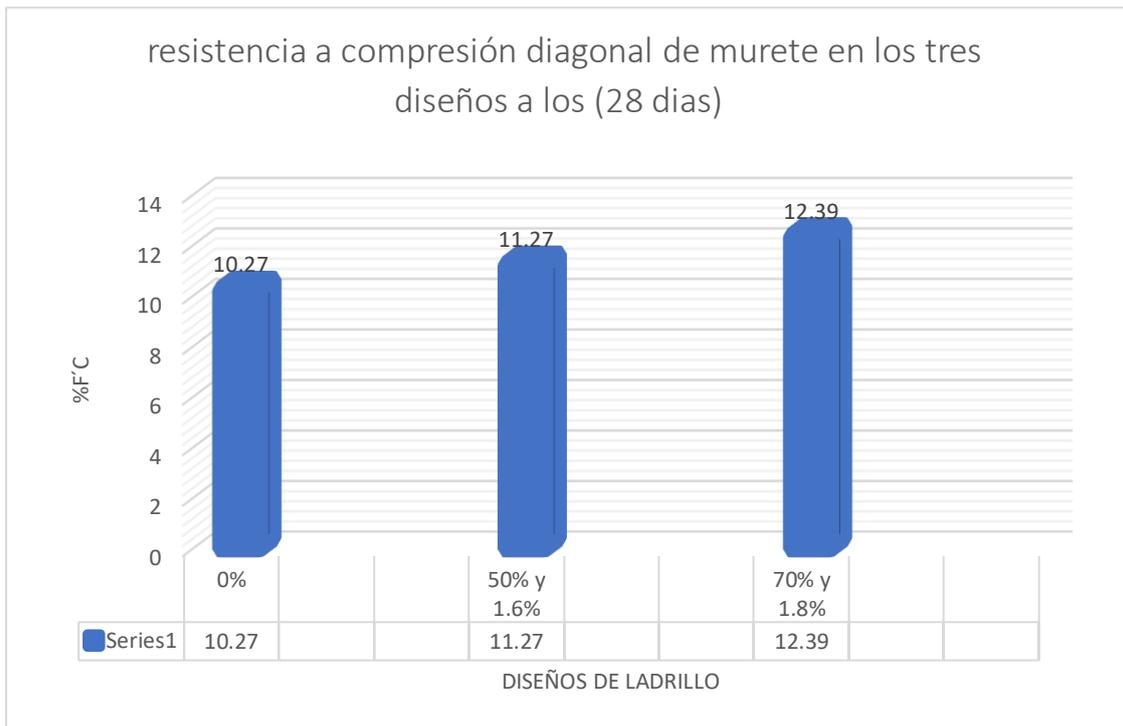


Figura 38. Porcentaje de muretes en los tres diseños a los (28 días).

➤ **Resumen de diseños de ladrillo en compresión por unidades**

Se determinó en resumen las resistencias obtenidas en el laboratorio de los distintos diseños que se elaboraron el patrón, , 1.6%, 1.8% clavos blywo y 50% 70% agregado reciclado en las edades de (14 y 28 días) desarrollando en kg Mga. Obtenidas del ensayo final.

En la tabla 49 se da a conocer de forma detallada el resumen de las dos edades sometidos a compresión

Tabla 49. Comparación de unidades de ladrillo en el diseño patrón, 1.6%, 1.8% clavos blywo y 50% 70% agregado (14 y 28 días).

PORCENTAJE DE ADICIÓN	Resistencia en ladrillos de concreto f'c (kg/cm2) por unidad
(14 días) Patrón	120.39
(28 días) Patrón	144.73
(14 días) 50% Y 1.6%	123.19
(28 días) 50% Y 1.6%	148.69
(14 días) 70% Y 1.8%	128.05
(28 días) 70% Y 1.8%	152.57

Fuente: Elaboración propia

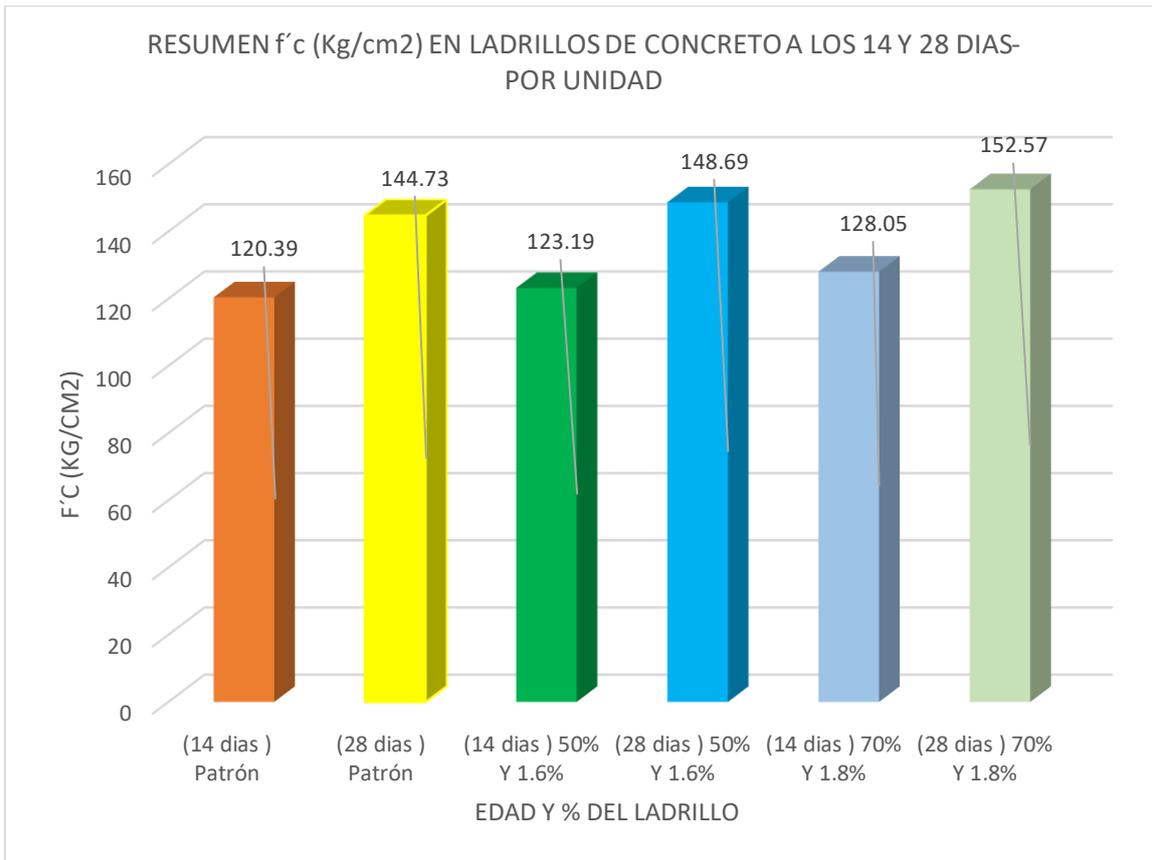


Figura 39. Comparativa de resistencias en unidades según la norma establecida (E.070). en las dos edades (14 y 28 días).

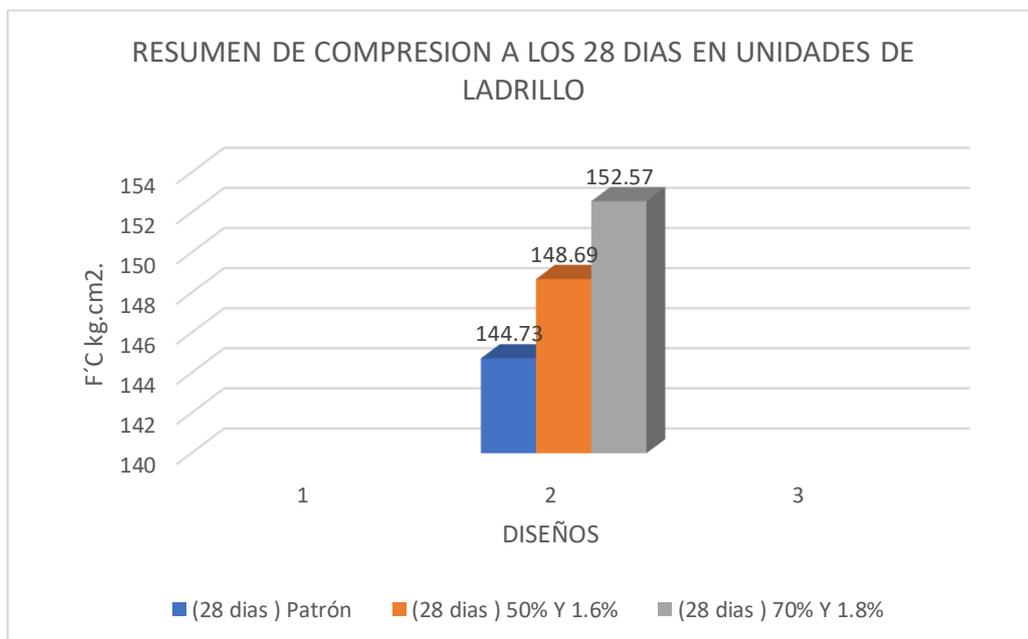


Figura 40. Comparativa de resistencias en unidades según la norma establecida (E.070). en resultados de los 28 días.

Se determinó en resumen las resistencias a compresión obtenidas en el rango mayor según el cuadro de la figura n°40 obtenido del laboratorio del diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado en edad de (28 días) desarrollando en kg Mga. Obtenidas del ensayo final.

En la tabla 50 se da a conocer de forma detallada el resumen de las dos edades sometidos a compresión

Tabla 50. Comparación de $f'c$ de ladrillo con clavos blywo y agregado reciclado.

Comparación de $f'c$ de ladrillo con clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado con norma E.070	
Muestrario de tipos de ladrillo	Resistencia a la compresión Mpa (kg/cm ²)
Ladrillos de concreto con clavos blywo y agregado grueso reciclado	152.57
Ladrillo I	50
Ladrillo II	70
Ladrillo III	95
Ladrillo IV	130
Ladrillo V	180
Bloque P(1)	50
Bloque P(2)	20

Fuente: Elaboración propia

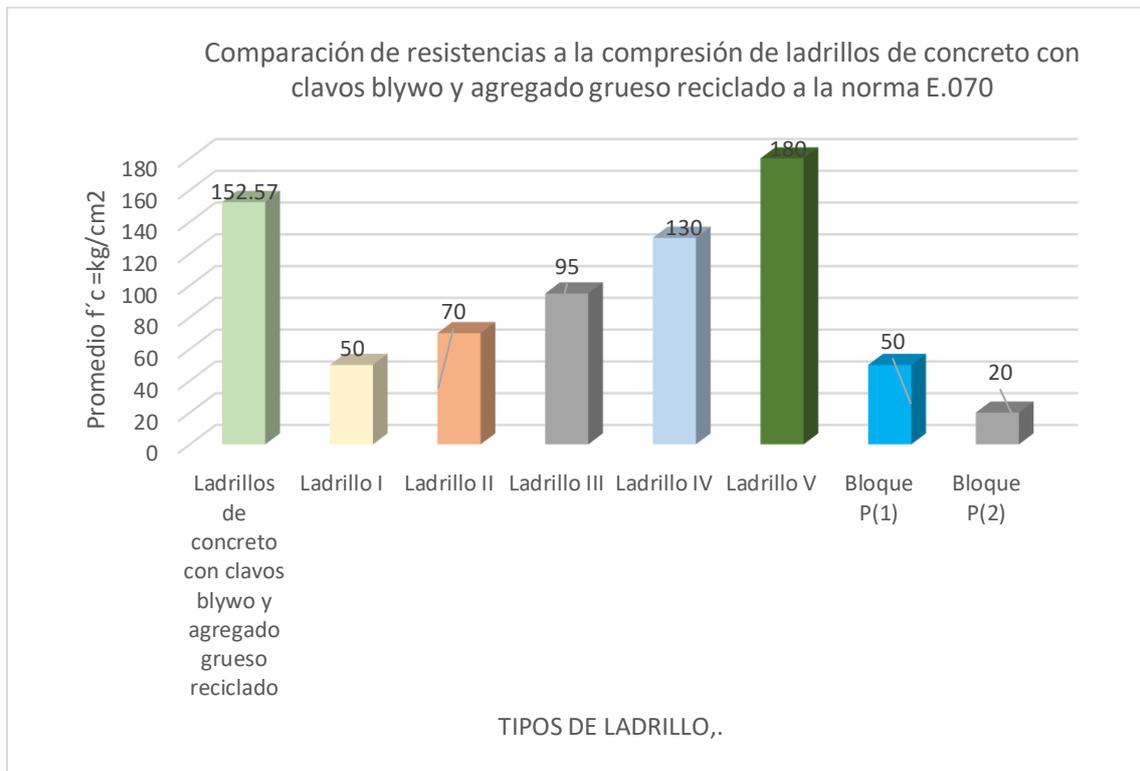


Figura 41. Comparativa de resistencias en unidades de los tipos de ladrillo.

➤ **Resumen en compresión en pilas de ladrillo**

En los siguientes cuadros se elaboró comparativas de compresión en las pilas de ladrillo de concreto contrastando con la norma e,070 con ladrillos ya existentes

Comparación de f'c en pilas de 5 unidades de ladrillo con clavos blywo y agregado reciclado con norma E.070	
Testigo N.º	Resistencia a la compresión Mpa (kg/cm ²)
Ladrillo de concreto con clavos blywo y agregado reciclado	118.42
King Kong Artesanal	35.00
King Kong Industrial	65.00
Rejilla Industrial	85.00
King Kong Normal	110.00
Dédalo	95.00
Estándar y mecano (*)	110.00
Bloque Tipo P (*)	120.00

Figura 42. Comparativa de compresión en las pilas de ladrillo de concreto contrastando con la norma e,070.

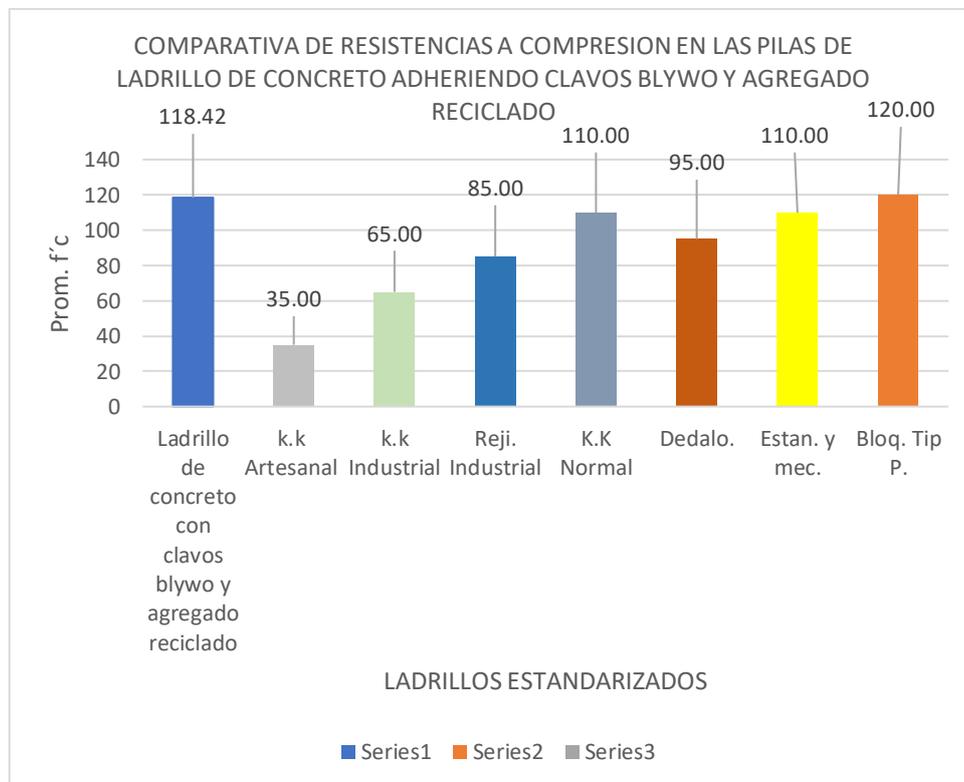


Figura 43. Grafico comparativo de compresión en las pilas de ladrillo de concreto contrastando con la norma e,070

➤ **Resumen a compresión diagonal (muretes) con ladrillo de concreto**

Para este ensayo se tomó en cuenta las especificaciones de la norma N.T.P. 399, determinando la compresión diagonal a los 28 días de su elaboración, así demostrando en las tablas siguientes el resumen de los datos obtenidos por el laboratorio.

Tabla 51. Comparación de f'_c muretes diagonales de ladrillo con clavos blywo y agregado reciclado

Días y Porcentaje de adición	Resistencias a compresión muretes diagonales de concreto
0.00%	10.27
50% y 1.6%	11.27
70% y 1.8%	12.39

Fuente: Elaboración propia

ADICIÓN

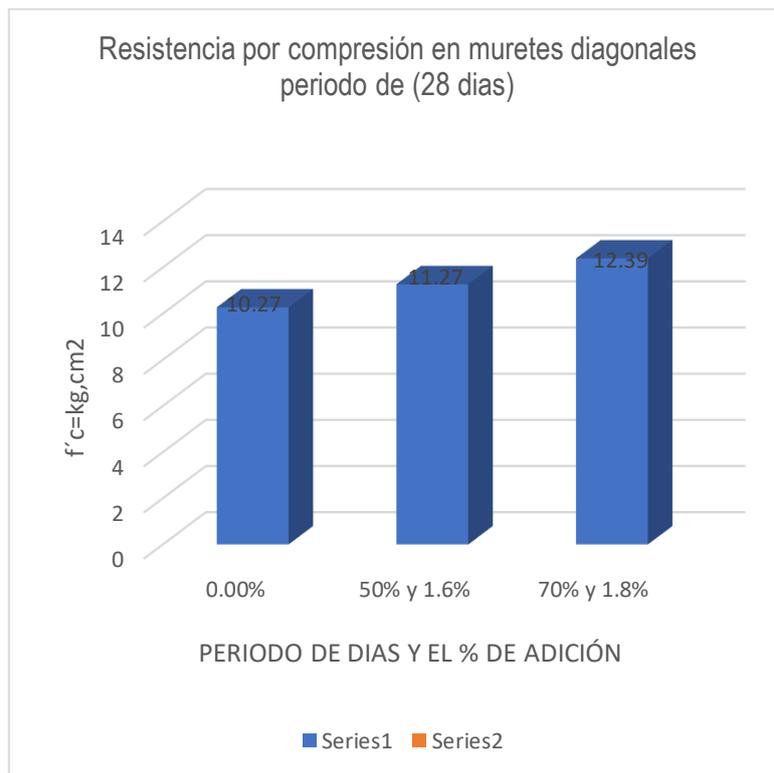


Figura 44. Gráfico comparativo de compresión en los muretes diagonales de ladrillo de concreto contrastando con la norma e,070

Para este ensayo se tomó en cuenta las especificaciones de la norma N.T.P. 399, determinando la compresión diagonal a los 28 días de su elaboración, así demostrando en las tablas siguientes el resumen de los datos obtenidos por el laboratorio y los ladrillos ya existes normados en la norma.

Tabla 52. Comparación de $f'c$ muretes diagonales de ladrillo con clavos blywo y agregado reciclado en modelos estandarizados.

Comparativa del F'c en el ensayo de muretes con ladrillos de concreto aderido clavo blywo y agregado reciclado	
Modelos de ladrillos	Resistencia en ladrillos de concreto Mpa. (kg/cm ²)
ladrillos con adición de clavos blywo y agregado reciclado	12.39
k.k Artesanal	5.10
k.k Industrial	8.10
Reji. Industrial	9.20
K.K Normal	9.70
Dedalo.	9.70
Estan. y mec.	9.20
Bloq. Tip P.	10.90

Fuente: Elaboración propia

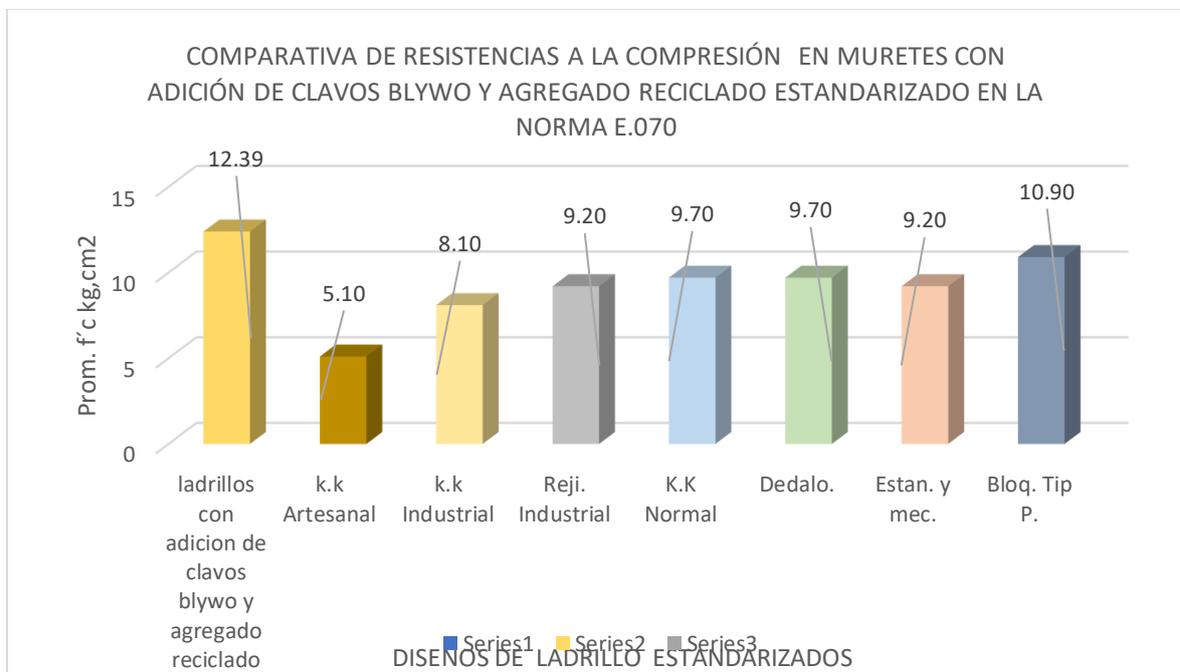


Figura 45. Grafico comparativo a compresión en los muretes diagonales de ladrillo de concreto contrastando con la normativa e.070.

CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Hipótesis Especifica:

La adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado incrementa significativamente las propiedades físicas de los ladrillos de concreto Ate 2022.

Interpretación

Se contrastó la primera hipótesis, donde proseguida mente se analizaron los ensayos de variación dimensional demostrando en unidades de ladrillo de concreto adicionando en su proporción clavos blywo tipo u del 1.6%, 1.8% y agregado grueso reciclado del 50% y 70%, tomando como referencia las normas establecidas.

H1: La adición de de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado influye significativamente en las propiedades físicas de los ladrillos de concreto, Ate 2022

H0: La adición de de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado no incrementa significativamente en las propiedades físicas de los ladrillos de concreto, Ate 2022.

Para la primera contrastación de hipótesis se consideraron los resultados de las pruebas de las variables de medición en las unidades a las que se les agregó clavos blywo y agregado reciclado en diferentes dosis, por diseño de 0%, 1.6% y 1.8% para los clavos y 50% y 70% agregado reciclado, se elaboraron las siguientes tablas para confirmar los resultados de la prueba. DIMENSIONAL

Prueba de media de variación

Tabla 52. Prueba de mediana variación en los tres diseños

	MUS. PATRON	1.6% Y 50%	1.8% Y 70%
Largo	0.09	0.11	0.13
Ancho	0.11	0.15	0.18
Alto	0.65	0.98	0.89

Fuente: Elaboración propia

Tabla 53. Prueba de mediana variación en los tres diseños resumen general

<i>MUS.PATRON</i>		<i>1.6% Y</i> 50%	<i>1.8% Y</i> 70%		
Media	0.28333333	Media	0.41333333	Media	0.4
Error típico	0.18342422	Error típico	0.28356853	Error típico	0.2454248
Mediana	0.11	Mediana	0.15	Mediana	0.18
Moda	#N/A	Moda	#N/A	Moda	#N/A
Desviación estándar	0.31770007	Desviación estándar	0.4911551	Desviación estándar	0.42508823
Varianza de la muestra	0.10093333	Varianza de la muestra	0.24123333	Varianza de la muestra	0.1807
Curtosis		Curtosis		Curtosis	
Coefficiente de asimetría	1.72433184	Coefficiente de asimetría	1.71913577	Coefficiente de asimetría	1.70513123
Rango	0.56	Rango	0.87	Rango	0.76
Mínimo	0.09	Mínimo	0.11	Mínimo	0.13
Máximo	0.65	Máximo	0.98	Máximo	0.89
Suma	0.85	Suma	1.24	Suma	1.2
Cuenta	3	Cuenta	3	Cuenta	3

ANOV
A

<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between								-
n	0.030688		0.015344	0.088040	0.916885	0.028510	0.171308	0.254166
Groups	89	2	44	29	05	08	97	52
Within	1.045733		0.174288					
Groups	33	6	89					
Total	1.076422	8	0.134552					
	22		78					

TUKEY HSD/KRAMER

alpha

0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
MUS.PATRON	0.28333333	3	0.20186667		
1.6% Y 50%	0.41333333	3	0.48246667		
1.8% Y 70%	0.4	3	0.3614		
		9	1.04573333	6	4.339

Fuente: Elaboración propia

Según la contratación de la primera hipótesis se tomaron en cuenta los ensayos con resultados del laboratorio a los 28 días, en la tabla se puede apreciar los resultados de variación obtenidos por el análisis estadístico tukey donde nos presenta la falla mínima geométrica.

Según la primera contrastación de hipótesis se consideraron los resultados de los ensayos de labeo con las muestras de ladrillo de concreto a las que se les agregó clavos blywo y agregado reciclado en diferentes dosis, por diseño de 0%, 1.6% y 1.8% para los clavos y 50% y 70% agregado reciclado, se elaboraron las siguientes tablas para confirmar los resultados de la prueba.

Tabla 55. Prueba de mediana variación en los tres diseños cóncava y concavidad

ENSAYO POR ALABEO EN UNIDADES DE LADRILLO DE CONCRETO EN EL DISEÑO PATRÓN					
MUESTRAS	CARA (A) CÓNCAVA A (mm)	CARA (B) CONVEXIDAD (mm)	CARA (A) CONCAVIDA D (mm)	CARA (B) CONVEXIDAD D (mm)	ALABEO O MÁXIMO (mm)
Muest.1	0	1	2	0	1
Muest.2	0	2	3	1	3
Muest.3	0	2	0	0	2
PROMEDIADO A:					2

ENSAYO POR ALABEO EN UNIDADES DE LADRILLO DE CONCRETO DEL 1.6% Y 50%					
MUESTRA	CARA (A) CÓNCAVA A (mm)	CARA (B) CONVEXIDAD (mm)	CARA (A) CONCAVIDAD (mm)	CARA (B) CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
Muest.1	0	0	0	1	1
Muest.2	0	2	0	0	2
Muest.3	0	1	0	1	2
PROMEDIADO A:					2

ENSAYO POR ALABEO EN UNIDADES DE LADRILLO DE CONCRETO DEL DISEÑO 1.8 % Y 70%					
MUESTRA				CARA (B)	

	CARA (A) CÓNCAV A (mm)	CARA (B) CONVEXIDAD (mm)	CARA (A)CONCAVIDA D (mm)	CONVEXIDAD (mm)	ALABEO MÁXIMO (mm)
Muest.1	2	0	2	0	3
Muest.2	3	0	3	0	5
Muest.3	3	0	0	0	3
PROMEDIADO A:					2

Fuente: Elaboración laboratorio

Tabla 56. Prueba de mediana variación en los tres diseños alabeo resumen

<i>muestra A</i>		<i>muestra B</i>		<i>muestra C</i>	
Media	2	Media	2	Media	2
Error típico	0	Error típico	0	Error típico	0
Mediana	2	Mediana	2	Mediana	2
Moda	#N/A	Moda	#N/A	Moda	#N/A
Desviación estándar		Desviación estándar		Desviación estándar	
Varianza de la muestra		Varianza de la muestra		Varianza de la muestra	
Curtosis		Curtosis		Curtosis	
Coefficiente de asimetría		Coefficiente de asimetría		Coefficiente de asimetría	
Rango	0	Rango	0	Rango	0
Mínimo	2	Mínimo	2	Mínimo	2
Máximo	2	Máximo	2	Máximo	2
Suma	2	Suma	2	Suma	2
Cuenta	1	Cuenta	1	Cuenta	1

ANOVA

<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups		1						
Within Groups		0						
Total	0	1	0					

Fuente: Elaboración propia

Hipótesis específica 2:

La incidencia de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado incrementa significativamente en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto Ate 2022

Interpretación

En el cuadro siguiente se detallará los datos que se ingresó a los métodos estadísticos ANOVA y complementario al análisis TUKEY, que se consistieron en grupos donde se procederá a realizar la prueba de normalidad con los datos obtenidos de la resistencia a compresión en unidades.

Tabla 58. Prueba de normalidad con datos de la resistencia a compresión en unidades

Ensayo de resistencia a la Compresión en ladrillos de concreto				
PERIODO	N° DE MUESTR.	GRUPO 1	GRUPO2	GRUPO 3
		patron	1.6% y 50%	1,8% y 70%
14 días	M-1	118.7	120.99	125.63
	M-2	120.5	123.5	136.15
	M-3	121.97	125.08	122.36
28 días	M-1	145.19	148.29	152.4
	M-2	144.8	150.19	153.03
	M-3	145.31	147.98	152.54
	M-4	143.32	150.85	151.28
	M-5	145.02	146.14	153.62

Fuente: Elaboración propia

Tabla 58. Prueba de normalidad con datos de la resistencia a compresión en unidades

Descriptive Statistics

	<i>patron</i>	1.6% y 50%	1,8% y 70%
Mean	135.60125	139.1275	143.37625
Standard Error	4.46938772	4.70905122	4.69580319
Median	144.06	147.06	151.84
Mode	#N/A	#N/A	#N/A
Standard Deviation	12.6413374	13.3192082	13.2817371
Sample Variance	159.803413	177.401307	176.404541
Kurtosis	-	-	-
Skewness	2.16049967	2.10810775	1.21706687
Range	-	-	-
	0.65379486	0.62739157	0.91671039
	26.61	29.86	31.26

Maximum	145.31	150.85	153.62
Minimum	118.7	120.99	122.36
Sum	1084.81	1113.02	1147.01
Count	8	8	8
Geometric Mean	135.068253	138.550893	142.812305
Harmonic Mean	134.520411	137.958397	142.224347
AAD	11.4084375	11.953125	11.4971875
MAD	1.19	3.46	1.485
IQR	23.46	24.08	19.1425

Shapiro-Wilk Test

	<i>patron</i>	<i>1.6% y 50%</i>	<i>1,8% y 70%</i>
W-stat	0.70236681	0.75785149	0.75404357
p-value	0.00239563	0.00997168	0.00905312
alpha	0.05	0.05	0.05
normal	no	no	no

d'Agostino-Pearson

DA-stat	4.5164238	4.1856851	2.21656436
p-value	0.10453724	0.12333605	0.33012557
alpha	0.05	0.05	0.05
normal	yes	yes	yes

TUKEY

HSD/KRAMER		alpha	0.05
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>
patro	135.60		1118.6
n	125	8	2389
1.6%	139.12		1241.8
y 50%	75	8	0915
1,8%	143.37		1234.8
y 70%	625	8	3179
			3595.2
		24	6483
			21
			3.565

Q

TEST

<i>group</i>	<i>group</i>	<i>mea</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-</i>	<i>Cohen</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>n</i>						<i>crit</i>	<i>d</i>
patro	1.6% y	3.52	4.6260	0.7622	12.965	20.018	0.8531	16.491	0.2694
n	50%	625	5511	5854	6365	1365	174	8865	9909
patro	1,8% y	7.77	4.6260	1.6806	8.7168	24.266	0.4728	16.491	0.5942
n	70%	5	5511	9766	8646	8865	4065	8865	1636
1.6%	1,8% y	4.24	4.6260	0.9184	12.243	20.740	0.7947	16.491	0.3247
y 50%	70%	875	5511	3912	1365	6365	1002	8865	1727

Fuente: Elaboración propia

Pruebas de normalidad

Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
,253	3	.	,964	3	,637
,314	3	.	,893	3	,363
,219	3	.	,987	3	,780

Figura 46. Prueba de normalidad.

En la tabla se observa que los grados de libertad optan por ser menores a 30, lo cual se estima para trabajar con datos de Shapiro-Wilk, donde se consideran los grados de libertad y el nivel de significación de cada grupo, porque de cada uno dependen los 3 grupos. otros, el análisis se realiza por el método ANOVA factorial, que puede utilizarse para analizar los tres grupos.

La comparación de las hipótesis se realizó mediante el software Excel, como prueba se utilizó la prueba ANOVA. Inicialmente, contra la segunda hipótesis, se analizaron ensayos de resistencia a la compresión de muestras de ladrillo de concreto con diferentes dosificaciones de 1.6% y 1.8% clavos blywo y 0.50%, 70% agregado reciclado.

H1: La presencia de clavos blywo tipo u aumenta significativamente las propiedades mecánicas en los ladrillos de concreto, Ate - 2022

H0: La presencia de clavos blywo tipo u aumenta significativamente las propiedades mecánicas en los ladrillos de concreto, Ate – 2022.

ANOVA

RESISTENCIA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	451,556	2	225,778	43,234	,000
Dentro de grupos	31,333	6	5,222		
Total	482,889	8			

Figura 47. Varianza de un solo factor.

Como se demuestra en el cuadro de significancia asuma de 0,00 el cual estaría por encima del valor $f=$ donde nos arroja 43,235, dando como referencia a la hipótesis alternativa y dado como descartando la hipótesis nula.

Tabla 58. Prueba de normalidad con datos de la resistencia a compresión en pilas de ladrillo de concreto

Ensayo de resistencia a la Compresión en pilas de 5 unidades de ladrillo(28 días)					
muestra n°	%porcent o en adición	Resistenci a de diseño $f'c$ 210 (kg/cm2)	Edad en (días)	Resistenci a a la Compresió n $f'c$ (Kg/cm2)	Promedio resitencia a Compresió n $f'c$ (Kg/cm2)
Muest-1	0%	294	28	113.57	114.16
Muest-2		294	28	113.59	
Muest-3		294	28	115.32	
Muest-1	50% y 1.6%	294	28	117.19	152.97
Muest-2		294	28	115.97	
Muest-3		294	28	114.74	
Muest-1	70% y 1.8%	294	28	118.85	118.42
Muest-2		294	28	118.97	
Muest-3		294	28	117.43	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 59. Prueba de normalidad con datos de la resistencia a compresión en pilas de ladrillo resumen

muestra	Resistencia
0%	113.57
	113.59
	115.32
50% y 1.6%	117.19
	115.97
	114.74
70% y 1.8%	118.85
	118.97
	117.43

Tabla 60. Prueba de normalidad con datos de la resistencia a compresión en pilas de ladrillo resumen estadístico

ANOVA: Single Factor

DESCRIPTION					Alpha	0.05			
Group	Count	Sum	Mean	Varianc	SS	Std Err	Lower	Upper	
muestra	1	0%	0%	!	0	2.05770	4.74506	4.74506	
resistencia	9	1045.63	116.181111	4.23413	33.8730889	0.68590	114.599	117.762	

ANOVA

Sources	SS	df	MS	F	P value	Eta-sq	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	12148.2455	1	12148.2455	2869.12022	1.6363E-11	0.99721	39.9243745	0.99652551
Within Groups	33.8730889	8	4.23413611					
Total	12182.1186	9	1353.56873					

TUKEY HSD/KRAMER

group	mean	n	ss	df	q-crit
muestra	0%	1	0		
resistencia	116.181111	9	33.8730889		
		10	33.8730889	8	3.261

Q TEST

group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper
muestra	resistencia	116.181111	1.53372026	75.7511745	111.179649	121.182573

Fuente: Elaboración propia

En la tabla siguiente se demostrará las pruebas de normalidad utilizando SPSS

Pruebas de normalidad					
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
,260	3	,	,959	3	,609
,259	3	,	,959	3	,610
,175	3	,	1,000	3	1,000

Figura 48. Prueba de normalidad SPSS en los tres grupos.

Se detalla de la tabla que los grados de libertad son menores a 30, que es óptimo considerar trabajar con datos de (Shapiro. Wilk). Se muestran los grados de libertad y el nivel de significación de cada grupo, dado que existen 3 grupos interdependientes, el análisis se realiza mediante el método (ANOVA), que analizara los datos de 3 grupos adicionales.

La siguiente Tabla 61 muestra el análisis de varianza del factor aplicado a los ensayos de resistencia a compresión diagonal de muros pequeños en los tres grupos ya mencionados.

ANOVA					
RESISTENCIA	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	6,223	2	3,111	69,851	,000
Dentro de grupos	,267	6	,045		
Total	6,490	8			

Figura 49. Prueba de varianza SPSS de un solo factor.

Como se detalla de la tabla la significancia es de ,000 de las cuales en el contraste de valores F es igual a 69,805 demostrando que la hipótesis alternativa es factible, y descartando como invalida a la hipótesis nula.

V. DISCUSIÓN

Concerniente al **objetivo general**, el cual es determinar el resultado donde se analizó la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físico-mecánicas sobre las propiedades físico-mecánicas mediante los siguientes ensayos de laboratorio: la variación dimensional, succión, y alabeo, los cuales se realizaron en unidades de albañilería. tres grupos; es decir, muestra un patrón y dos grupos experimentales con 1.6%% y 1.8% de clavos blywo tipo u, y 50%, 70% de agregado grueso reciclado. Mientras que se obtuvieron excelentes resultados para las propiedades mecánicas, que alcanzaron una resistencia máxima de 153.03 kg/cm², y las propiedades físicas, como la succión, alcanzaron un 23.1 % y variaciones dimensionales de 0,98 %, con diámetro de largo de 23cm y ancho de 13cm y 9cm de altura, la cual se estima por tratarse de un ladrillo tipo IV según la norma E.070. En este sentido coincidimos con, Carlos Bedoya (2015), en su artículo titulado “el concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana” que en su investigación uso caracterizaciones del agregado reciclado con la finalidad de proyectar un material de refuerzo en los ladrillos.

Estas propiedades se observaron después de ensayos mecánicos en muestras de ladrillo de concreto con clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado con diferentes porcentajes de volumen, es decir, 1.6%% y 1.8% de clavos blywo tipo u, y 50%, 70% de agregado grueso reciclado añadido en dirección longitudinal a 20 y 50 mm dando el curado respectivo a los 3, 7 y 28 días, indicando que su porcentaje óptimo es de 1.8% de clavos blywo tipo u. También en este estudio se utilizó una dosificación de cemento, arena, agua, agregado reciclado y clavos blywo tipo u para fabricar ladrillos de concreto, en comparación con el estudio de Carlos Bedoya (2015), en su artículo titulado “el concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana” que en su investigación uso caracterizaciones de 50% de hormigón descompuesto y 50% de mampostería de ladrillo cerámico, este fue reciclado para agregado fino. Donde también menciona que su curado se efectuó en periodos de 14 y 28 días, la cual opta por representar a que mayor suma de agregado reciclado menor será la resistencia a compresión y una suma mayor en las variaciones de ensayos físicos.

Respecto al objetivo específico 1, el cual se Analizó los resultados de las propiedades físicas, se realizaron pruebas para evaluar si los clavos blywo y los agregados reciclados cambia o altera los resultados, lo que luego fue confirmado por pruebas de laboratorio. En el ensayo de variación dimensional alcanzó un valor del 0.18% de largo 0.22 de ancho y 0.41% de alto con una curvatura media de 1,19 mm y tras variar las dimensiones los valores fueron mucho más favorables, llegando a valores mínimos del 0,16%, todos ellos dentro del rango permitido de la norma E.070. En ese sentido, estamos de acuerdo Pérez (2016), en su desarrollo de investigación titulada Comportamiento físico-mecánicos del ladrillo de concreto tipo IV, Señala al ladrillo de concreto obtenidos del laboratorio el modelo propuesto cumple con los requisitos físico y mecánicos definidos en la norma estandarizada E.070, por lo que se clasifican de ladrillos serie 4 (alta resistencia y durabilidad). La resistencia a compresión por unidad ($f'c$) del modelo propuesto fue de 132,38 kg/cm², la cual supera la resistencia mínima especificada en la citada norma, donde también elaboro sus 184 unidades de ladrillos.

En el análisis referencial se determinó con el análisis estadístico ANOVA, TUKEY para determinar la proporción de agregado reciclado donde alcanzaba la mayor resistencia donde se obtuvo resultados favorables para continuar con el proyecto respecto a sus cualidades y características físicas, su ensayo de absorción determino un resultado de 25.83% realizados en los ladrillos de 10 por 25 y 15 correspondiente a su a su diseño con adherencia del 50% de agregado reciclado, determinado como que dicho porcentaje cumple con las normas estandarizadas, por lo tanto se determina que el agregado reciclado de concreto en menor proporción mejora las propiedades en los ladrillos de concreto.

Así mismo determinado en nuestro estudio lo que se propone es llegar a más porcentaje de adición de agregado reciclado que en esta investigación se realizó con concreto reciclado al 50% y 70% también conllevando a buenos resultados en sus propiedades físicas como mecánicas, considerando en ambos diseños se tuvo una resistencia de 152.57 kg/cm² en ensayos por compresión en la adición del 70% mientras que para el 50% se llegó y determino una resistencia de 148.61 kg/cm². Por lo que finaliza y da conclusión que el agregado reciclado al 70 % se puede mejorar con más porcentaje siempre en cuando este acompañado por un factor más como el clavo blywo u clavos o dramix que es similar a los clavos blywo tipo u.

En correspondencia al objetivo específico 2, lo cual se pide especificar la incidencia de los clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto, en donde se usó los clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado como adición para fabricación y obtención de los ladrillos de concreto, donde los resultados obtenidos fueron de mayor importancia y mayor significancia procedente a la resistencia a compresión en unidades su resultado arrojó 152.57 kg/cm², con la adición el 1.8% de clavos blywo tipo u y 70% de agregado reciclado, llevando una mayor ventaja por encima del diseño patrón que como resultado final de su ensayo obtuvo una resistencia de 144.73 kg/cm² en determinaciones significativas está superando al ladrillo de tipo cuatro que rigen con las normas establecidas de la e. 070 mientras tanto en nuestro ensayo a la resistencia por compresión axial en pilas de ladrillo de concreto decretando 118.54 kg/cm², que también lleva una sumatoria mayor a su resistencia que obtuvo 114.16 kg/cm² promediado a sus 3 ensayos. En nuestro ensayo de compresión en muretes diagonales de la misma manera se efectuó con un valor relevante de su resistencia a 152.97kg/cm² con la dosificación del 50% de agregado grueso reciclado y 1.6% de clavos blywo tipo u, superando al diseño patrón y al diseño de 1.8% de clavos blywo y 70% de agregado reciclado, significativamente superando al ladrillo tipo cuatro, de manera que está de acuerdo que, Según, Pérez (2016), en su desarrollo de investigación titulada Comportamiento físico-mecánicos del ladrillo de concreto tipo IV, Señala al ladrillo de concreto obtenidos del laboratorio el modelo propuesto cumple con los requisitos físico y mecánicos definidos en la norma estandarizada E.070, por lo que se clasifican de ladrillos serie 4 (alta resistencia y durabilidad). La resistencia a compresión por unidad (f'c) del modelo propuesto fue de 132,38 kg/cm², la cual supera la resistencia mínima especificada en la citada norma. Por otro lado, los ladrillos de vibro concreto estructural fueron clasificados como Tipo IV (altas resistencias y durabilidades) indispensable a que su resistencia específica y compresión por unidades (f'c) que llegaron de 172. 1 kg/cm².

Respecto al objetivo específico 3, se evaluó cómo influye la proporción aceptable de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado para el mejoramiento de la resistencia de ladrillo de concreto donde especificamos que la dosificación mostrada del 1.6% y 1.8% de clavos blywo y 50% ,70% de agregado reciclado son aceptables debido a que cumplen las resistencias obtenidas del laboratorio, superando al ladrillo tipo 4 en las dosificación ya mencionadas por lo tanto estamos de acuerdo con los resultados de, Barreto y Ramírez

(2021), en su trabajo de investigación denominada: sustitución de agregado reciclado grueso al 10%, 20% y 40% en el comportamiento mecánico de un concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$, Huaraz, 2021. En su investigación el objetivo fue determinar los efectos del comportamiento mecánico del concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ al reemplazar el agregado con 10%, 20% y 40% de agregado grueso reciclado y comparar sus resultados con el concreto estándar, por lo que el estudio fue en base de 36 muestras de concreto, por lo que determinó la resistencia a la compresión del concreto estándar a los 28 días de edad. Que por otra parte Chávez, et al. (2019), donde su objetivo fue analizar las propiedades físico-mecánicas del concreto en su estado fresco y las propiedades físico-mecánicas del concreto endurecido con diferentes porcentajes de fibras de acero para lograr la trabajabilidad requerida sin modificarlo realizó la prueba con 15 pruebas a diferentes proporciones y se agregaron (5, 10, 20, 30, 0) Kg de fibras de dramix de medidas 80/60. Para la propuesta de conjunto para el concreto analiza las diferentes opciones del diseño debido a que él se encuentra en la norma ACI, asegurando el uso correcto del refuerzo en las propiedades del concreto. Los análisis muestran que la resistencia a compresión del con $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$ las fibras muestran un aumento del 5,99% después de 28 días con la resistencia.

Cabe de describir que para la investigación se trabajó con tres tipos de diseño con las dosificaciones mencionadas en el diseño de mezcla, no se le agregó ningún tipo de aditivo por lo tanto los resultados presentados son factibles y legibles en los ensayos físicos como mecánicos.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determina que la incorporación de la adición de clavos blywo tipo u del 1.8% y 70% de agregado reciclado, mejoro significativamente los ensayos en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto, en consecuencia, de resultados satisfactorios a la resistencia por compresión en unidades como también en la compresión axial en pilas de ladrillo de 5 unidades y resistencia diagonal en muretes.
2. Se determina la incorporación de adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en los resultados físicos de los ladrillos de concreto, donde se revelo que los materiales incorporados no alteran su dimensión en unidades, obteniendo como resultado en los ensayos de variación dimensional de 0.14 de largo, 0.24 de ancho y 0.43de alto, en el resultado de alabeo determinamos 2.00mm, donde determinamos los estándares reglamentarios por las normas establecidas.
3. El análisis determinístico mediante los cálculos la incorporación y adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en los resultados mecánicas de los ladrillos de concreto, se revelo que los materiales incorporados alteran su resistencia por compresión en unidades de ladrillo donde los resultados obtenidos fueron de mayo significancia su resultado arrojó 152.57 kg/cm², con clavos blywo tipo u del 1.8% y 70% de agregado reciclado, en nuestro ensayo a la resistencia por compresión axial en pilas de ladrillo de concreto decreto 152.97 kg/cm², con clavos blywo tipo u del 1.6% y 50% de agregado reciclado, y con un valor relevante de su resistencia a 12.39kg/cm² en los muretes diagonales, con clavos blywo tipo u del 1.8% y 70% de agregado reciclado.

VII. RECOMENDACIONES

4. Se recomienda usar el clavo blywo tipo u como adición al material que se desea estudiar, en una dosificación relevante al peso de la mezcla de 1.8% a más, que a través de los ensayos elaborados obtuvo una mejora significativa dentro de las propiedades físico como mecánicos.
5. Se recomienda como propuesta adicionar clavos blywo tipo u para futuras investigaciones y en distintos tipos de materiales como el adobe y arcilla, optando vibradores o aditivos que los complementan a una mejor compactación y adherencia, se recomienda dar uso en muros portantes.
6. Se recomienda trabajar con un porcentaje no mayor al 70% de agregado reciclado de concreto, según nuestro estudio tuvo una menor significancia en el esfuerzo de resistencia a compresión, en nuestro estudio los clavos blywo ayudo a mejorar la resistencia como también los agrietamientos, en caso se valla a usar solo el agregado reciclado se recomienda usar menor al 70% del estudio actual.
7. Se recomienda Incentivar a futuras investigaciones a adicionar tipos de agregados reciclados a mayor porcentaje, con la finalidad de reducir el coto y consumo de materiales que lo complementan en su dosificación.

REFERENCIAS

1. POSADA HERNÁNDEZ, Gabriel., (2016). Elementos básicos de estadística descriptiva. (Tesis de grado). Disponible en: https://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/120_Ebook-elementos_basicos.pdf
2. INEI. Perú, (2015). Características de las viviendas particulares censadas (Revista). Disponible en: https://www.inei.gov.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1538/parte_01.pdf
3. VARGAS GUZMÁN, Konny., (2018). Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14. (Tesis de grado) Disponible en: file:///C:/Users/Home/Downloads/Vargas_GKP.pdf
4. CARLOS BEDOYA, Luis., (2015). El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana. (Artículo) Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid
5. MOYA MSC, Juan y Cando, Luis., (2017). Análisis de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibra de acero reciclado. (Artículo científico) Disponible en: <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/INGENIO/article/view/1623/1584>.
6. CHÁVEZ, et al. (2019), Determinación de cantidad óptima de Fibra de Acero para la elaboración de Hormigón de Cemento Portland para losas de Pavimentos Rígidos, (Artículo científico) Disponible en: http://laccei.org/LACCEI2019-MontegoBay/full_papers/FP363.pdf.
7. FARMINGTON, Hills., (2015), Titulada, requisitos de Reglamento para Concreto Estructural ACI 318 y comentarios. Disponible en: https://www.oaxaca.gob.mx/sinfra/wp-content/uploads/sites//ACI_318_.pdf.
8. PÉREZ, Judith., (2016), en su trabajo de investigación titulado: comportamiento físico mecánico del ladrillo de concreto tipo IV, (Tesis pregrado) Disponible en: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1369909?show=full>

9. VIDAUD, et al. (2015), en su trabajo denominado: propiedades físico mecánicas de los concretos reciclados, (Tesis doctorado) Disponible en: <https://www.hormigonespecial.com/blog/?p=274>
10. BARRETO, RODRÍGUEZ, Ángel y HARO RAMÍREZ, Gaby. (2021) e su desarrollo de investigación titulada: Sustitución de agregado reciclado grueso al 10%, 20% y 50% en el comportamiento mecánico de un concreto $f'c=280\text{kg/cm}^2$, Huaraz, 2021, (Tesis de pregrado) Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/73571/Barreto_RAM-Haro_RGG-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
11. DAVID SOLANO, Cesar. (2021) en su título denominado: Adición de grapas galvanizadas para mejorar las propiedades del concreto en el estado fresco y endurecido en Lima, (Tesis de grado) Disponible en: <https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3072939>
12. HUGO, et al. (2018) en su título denominado: Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística, (Libro) Disponible en: <https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
13. Posada Hernández, Gabriel., (2016). Elementos básicos de estadística descriptiva. (Tesis de grado). Disponible en: https://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/120_Ebook-elementos_basicos.pdf
14. INEI. Perú, (2015). Características de las viviendas particulares censadas (Revista). Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitaes/Est/Lib1538/parte_01.pdf
15. VARGAS GUZMÁN, Konny., (2018). Concreto reciclado en el aporte estructural para la fabricación de ladrillos King Kong tipo 14. (Tesis de grado) Disponible en: file:///C:/Users/Home/Downloads/Vargas_GKP.pdf
16. MAMANI JANCCO, John. (2022). Estructuras ligeras de alta resistencia a compresión y flexión en base a concreto, acero y polietileno para ambientes interiores. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle>.

17. SALAZAR, P., & Santiago del Castillo, G., (2018). En su Primera edición, Fundamentos básicos de estadística, <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/Fundamentos%20B%3%A1sicos%20de%20Estad%3ADstica-Libro.pdf>

18. PORRAS VELÁZQUEZ, Alberto., (2017). En su libro de diplomado llevado por título: Conceptos básicos de estadística. <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/157/1/13-Conceptos%20B%3%A1sicos%20de%20Estad%3ADstica%20-%20Diplomado%20en%20An%3A1lisis%20de%20Informaci%C3%B3n%20Geoespacial.pdf>.

19. MASULLO, Angel., (2018). En su Artículo llevado por título: Medición, incertidumbre y estadística. http://materias.df.uba.ar/11b2018c1/files//clase_incertezas_lab01.pdf

20. FRANCISCO, Matos, f., Contreras Contreras, F., (2020). En su libro llevado por título: Estadística Descriptiva y Probabilidades para las Ciencias de la Información con el uso de SPSS. <http://eprints.rclis.org/40470/1/ESTADISTICA%20DESCRIPTIVA.pdf>

21. POSADAS, Gabriel., (1016) en su libro titulado: elementos básicos de estadística descriptiva. https://www.funlam.edu.co/uploads/fondoeditorial/120_Ebook-elementos_basicos.pdf

22. FARMINGTON Hills, (2015). Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural ACI 318 y comentarios. https://www.oaxaca.gob.mx/sinfra/wp-content/uploads/sites//ACI_318_.pdf

23. IMCYC DIPLOMADOS. (2017). Construcción y tecnología en concreto panorama internacional de los prefabricados de concreto (Revista) Disponible en: <http://www.revistacyt.com.mx/pdf/mayo2017/mayo2017.pdf>

24. SÁNCHEZ, S., Villaseñor, A., GUINTO, Esteban, B., Raziel y Mebarqui, Ahmed. (2017). Propuesta de valores de referencia para la resistencia de diseño a compresión diagonal y compresión de la mampostería en el estado de Guerrero. Disponible en: <https://revistaalconpat.org/index.php/RA/article/view/159>.

25. QUISPE, William. (2020). Análisis de los tiempos de mezclado de un concreto $f'c=210$ kg/cm² y su resistencia usando agregados de la cantera del río Mantaro en la ciudad de Huancayo. (Tesis de grado). Disponible en: <http://repositorio.upecen.edu.pe/bitstream/UPECEN/245/1/TESIS-Wiliam%20Fernando%20Quispe%20Camargo.pdf>
26. ESTUPIÑAN, er al. (2020), en su trabajo denominado: Importancia del concreto en el campo de la construcción, (Revista) Disponible en: <file:///C:/Users/Home/Downloads/18-Texto%20del%20art%C3%ADculo-25-1-10-20210722.pdf>
27. MOLINE, Soledad. (2017), en su trabajo de revista denominado: construcción y tecnología en concreto, (Revista) Disponible en: <https://www.imcyc.com/revistacyt/MARZO%202017/MARZO17.pdf>
28. CHINCHÓN, Servando. (2015), en su trabajo de revista denominado: Introducción a la fabricación y normalización del cemento portland, (Editorial) Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/32322379.pdf>
29. HERRERA, José. (2015), en su trabajo de revista denominado: Análisis de agregados gruesos para la fabricación de pavimentos rígidos, en el departamento de Quetzaltenango, (Tesis de Maestría) Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5122/1/Jos%C3%A9%20Rodolfo%20Herrera%20Noriega.pdf>
30. SOTO, Laura. (2017), en su trabajo de revista denominado: Estudio comparativo de la resistencia a la compresión, absorción y dimensionamiento del ladrillo rafón producido en quimista, Chamelecón y florida, honduras, (Revista) Disponible en: <https://unitec.edu/innovare/published/volume-6/number-1/616-estudio-comparativo-de-la-resistencia-a-la-compresion-absorcion-y-dimensionamiento-del-ladrillo-rafon-producido-en-quimistan-chamelecon-y-florida-honduras.pdf>
31. HERNÁNDEZ, er al. (2018), en su trabajo de revista denominado: Resistencia a la compresión del concreto, (Revista) Disponible en: <file:///C:/Users/Home/Downloads/INFORME COMPRESIN DEL CONCRETO-converted.pdf>

32. PORTAL especializado en temas de industria, embalaje con más de 1200 artículos. en su trabajo denominado: china plastic sac. [en línea]. [fecha de consulta: 09 de setiembre del 2022]. Disponible en: <https://chinaplasticsac.com/nosotros-chinaplasticsac-strech-film/>.
33. ANDECE, (2019), en su trabajo de revista denominado: Resistencia a la compresión del concreto, (Revista) Disponible en: <file:///C:/Users/Home/Downloads/INFORMECOMPRESINDELCONCRETO-converted.pdf>
34. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018. 9pp. Disponible en: <https://www.pvn.gob.pe/wp-content/uploads/2020/01/e-t-varios-materiales-para-el-cerco.pdf>
35. Aceros Arequipa, 2020. Disponible en: <https://www.acerosarequipa.com/manuales/manual-de-construccion-para-propietarios/los-ladrillos#:~:text=El%20m%C3%A1s%20conocido%20es%20el,y%2024%20cm%20de%20largo.>
36. AMBROSIO, Abel. (2019), en su trabajo de investigación denominado: Resistencia a la compresión del ladrillo de concreto sustituyendo parcialmente el confitillo por caucho reciclado en un 5% y 10%, (Tesis de Pregrado) Disponible en: http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14283/Tesis_63840.pdf?sequence=1&isAllowed=y
37. MAYORGA, Shirley. (2019), en su trabajo de investigación denominado: Evaluación de la resistencia a compresión de bloques de concreto poroso con alvéolos horizontales, (Tesis de Pregrado) Disponible en: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/8621/39438.pdf?sequence=1>
38. Universidad Autónoma de Madrid. Instrumentos estadísticos avanzados En su investigación titulado, Modelos de análisis de la varianza. Disponible en: <https://www.estadistica.net/ECONOMETRIA/ANALISIS-VARIANZA/analisis-varianza.pdf>

- 39.** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Disponible en:
<http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/difusion/eventos/2012/total/12.%20norma%20t%C3%A9cnica%20e.070%20alba%C3%B1iler%C3%ADa.pdf>
- 40.** Reglamento Nacional de Edificaciones, 2006. Disponible en:
<http://www.capregionalaqp.org.pe/document/REGLAMENTO-NACIONAL-DE-EDIFICACIONES-ACTUALIZADO-02-MAYO-2019-V.pdf>

ANEXOS

- ANEXO I. Matriz de Operacionalizacion de variables.**
- ANEXO II. Matriz de consistencia.**
- ANEXO III. Resultados de laboratorio (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO) de los agregados.**
- ANEXO IV. Resultados de laboratorio (PESO UNITARIO Y VARILLADO) de los agregados.**
- ANEXO V. Resultados de laboratorio (GRAVEDAD ESPECIFICA) de los agregados.**
- ANEXO VI. Resultados de laboratorio (CONTENIDO DE HUMEDAD) de los agregados.**
- ANEXO VII. Análisis de laboratorio del (DISEÑO DE MEZCLA).**
- ANEXO VIII. Ensayos de laboratorio (ENSAYO DE SUCCIÓN).**
- ANEXO IX. Ensayos de laboratorio (ALABEO).**
- ANEXO X. Ensayos a compresión en (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA).**
- ANEXO XI. Ensayos de laboratorio (CORTE DIAGONAL EN MURETES).**
- ANEXO XII. Ensayos de laboratorio (PILAS DE LADRILLO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA).**
- ANEXO XIII. Panel Fotográfico.**
- ANEXO XIV. Certificación de Calibración.**
- ANEXO XV. Presupuesto de la tesis.**

ANEXO I:

Tabla 54. Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	UNIDADES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: Clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado	“El uso de áridos reciclados obtenidos de la trituración de residuos de hormigón para la producción de hormigón nuevo permite reducir la cantidad de residuos de construcción, mientras que la cantidad de materias primas extraídas ahorra recursos naturales no renovables. Las propiedades de los áridos reciclados dependen de las propiedades de la piedra original y de las propiedades del hormigón que los crea.	Materiales de reciclaje altamente reusables que se evaluara y caracterizara en función de las Normas Técnicas Peruanas para el desarrollo y determinación del efecto que tiene al usar estos materiales en la elaboración y fabricación de ladrillos de concreto tipo King Kong de 23cm, 12.5cm X 9cm. Aduriendo los porcentajes establecidos del 1.6% equivalente a 397.44 g, más el 50% equivalente a 3.86 kg y 1.8% equivalente a 414.8 g, más el 70% equivalente a 4.02 kg.	Dosificación de clavos blywo tipo u	0.00% clavos blywo tipo u	%	Razón
				1.6% clavos blywo tipo u		
				1.8% clavos blywo tipo u		
			Dosificación de agregado grueso reciclado	0.00% agregado grueso reciclado	%	
				50% agregado grueso reciclado		
				70% agregado grueso reciclado		
Variable Dependiente: Ladrillos de concreto en sus propiedades físico-mecánicas	En el año 2009, a nivel internacional la revista Cement Sustainability Initiative publicó un artículo que detallaba que los ladrillos y el concreto estaban en todas partes, siendo el concreto el segundo material de mayor consumo después del agua, y junto con los ladrillos que dan forma a nuestros entornos como hogares, escuelas, hospitales, oficinas, los caminos y las aceras están hechos de concreto y ladrillos.	Se dará a conocer mediante ensayos de laboratorio ensayos a los ladrillos de concreto tipo King Kong optando y teniendo como referencia a estudiar las normas técnicas peruanas en la elaboración y fabricación de ladrillos de concreto tipo King Kong de 23cm, 12.5cm X 9cm.	Propiedades físico mecánicas	Variación Dimensional	kg/cm ²	Razón
				Succión		
				Alabeo		
				Resistencia a Compresión en unidades	kg/cm ²	
				Resistencia a Compresión en Pilas de 5 Unidades		
				Resistencia a compresión diagonal en muretes	kg/cm ²	

I. ANEXO II:

Tabla 54. Matriz de consistencia

TÍTULO: Comportamiento físico-mecánicas del ladrillo de concreto incorporando clavos blywo tipo U y agregado grueso reciclado para edificaciones Ate 2022.										
PROBLEMA General	OBJETIVO General	HIPÓTESIS General	VARIABLE		DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGÍA			
			DEPENDIENTE	Clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado de concreto	Proporción de clavos blywo tipo u	0.00% clavos blywo tipo u 1.6% clavos blywo tipo u 1.8% clavos blywo tipo u				
¿Cuál es el resultado del análisis de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto Ate-2022?	Evaluar el efecto de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físico-mecánicas de ladrillos de concreto Ate-2022.	La adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado influye significativamente en las propiedades físico-mecánicas en los ladrillos de concreto Ate 2022.			DEPENDIENTE	Clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado de concreto	Proporción de clavos blywo tipo u	0.00% clavos blywo tipo u 1.6% clavos blywo tipo u 1.8% clavos blywo tipo u	TIPO DE INVESTIGACIÓN Aplicado, Hipotético Deductivo MÉTODO-ENFOQUE Cuantitativo NIVEL Explicativo DISEÑO METODOLÓGICO Cuasi Experimental POBLACIÓN 285 MUESTRA -Muestra patrón= 92 ladrillos -Muestra con 1.6% = 72 ladrillos -Muestra con 0.15%= 74 ladrillos MUESTREO No- Probabilístico intencionado	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Proporción de agregado grueso reciclado	0.00% agregado grueso reciclado 50% agregado grueso reciclado 70% agregado grueso reciclado u						
¿De qué manera influye la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físicas de ladrillos de concreto Ate-2022?	Determinar la influencia de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades físicas de los ladrillos de concreto Ate-2022.	La adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado incrementa significativamente la propiedades físicas de los ladrillos de concreto Ate 2022.	INDEPENDIENTE	Ladrillos de concreto			Propiedades físicas	Variación Dimensional Succión Alabeo		
¿Cuál es la incidencia de la adición de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto Ate 2022?	Especificar la incidencia del clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto Ate 2022.	La incidencia de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado incrementa significativamente en las propiedades mecánicas de los ladrillos de concreto Ate 2022					Propiedades mecánicas	Resistencia a Compresión en unidades Resistencia a Compresión en Pilas de 5 Unidades Resistencia a compresión diagonal en muretes		
¿Cuál es la proporción aceptable del clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado en el mejoramiento de la resistencia del ladrillo de concreto Ate 2022?	Obtener la proporción aceptable de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado para el mejoramiento de la resistencia de ladrillo de concreto Ate 2022..	La proporción de 1.6% y 1.8% de clavos blywo tipo u y agregado grueso reciclado del 50% y 70% , son óptimos en el mejoramiento de la resistencia de ladrillos de concreto Ate 2022.					Ladrillos de concreto	Porcentaje de adición		1.6% clavos blywo tipo u /50% agregado grueso reciclado 1.8% clavos blywo tipo u /70% agregado grueso reciclado

ANEXO III. Resultados de laboratorio (ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO) de los agregados

Solicitante : Briam Yirmi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_1
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima Páginas : 1 de 2
Identificación muestra : Cantera San Pedrito - Agregado fino

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136M-19

AGREGADO GRUESO HUSO # ARENA GRUESA				ASTM C 33/C33M-18			
Malla		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "Lim Sup"	ASTM "Lim Inf"
4"	101.60 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3"	76.20 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2"	50.80 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1"	25.40 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.05 mm	0.0	0.0	0.0	100.00	100.00	100.00
1/2"	12.70 mm	0.0	0.0	0.0	100.00	100.00	100.00
3/8"	9.53 mm	0.0	0.0	0.0	100.00	100.00	100.00
# 4	4.75 mm	27.7	3.4	3.4	96.6	95.00	100.00
# 8	2.36 mm	86.9	10.6	14.0	86.0	80.00	100.00
# 16	1.18 mm	162.2	19.8	33.9	66.1	50.00	85.00
# 30	0.59 mm	189.3	23.1	57.0	43.0	25.00	60.00
# 50	0.30 mm	233.6	28.6	85.6	14.4	5.00	30.00
# 100	0.15 mm	83.6	10.2	95.8	4.2	0.00	10.00
Fondo		34.5	4.2	100.0	0.0	0.00	0.00

Modulo de fineza: 2.90

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.

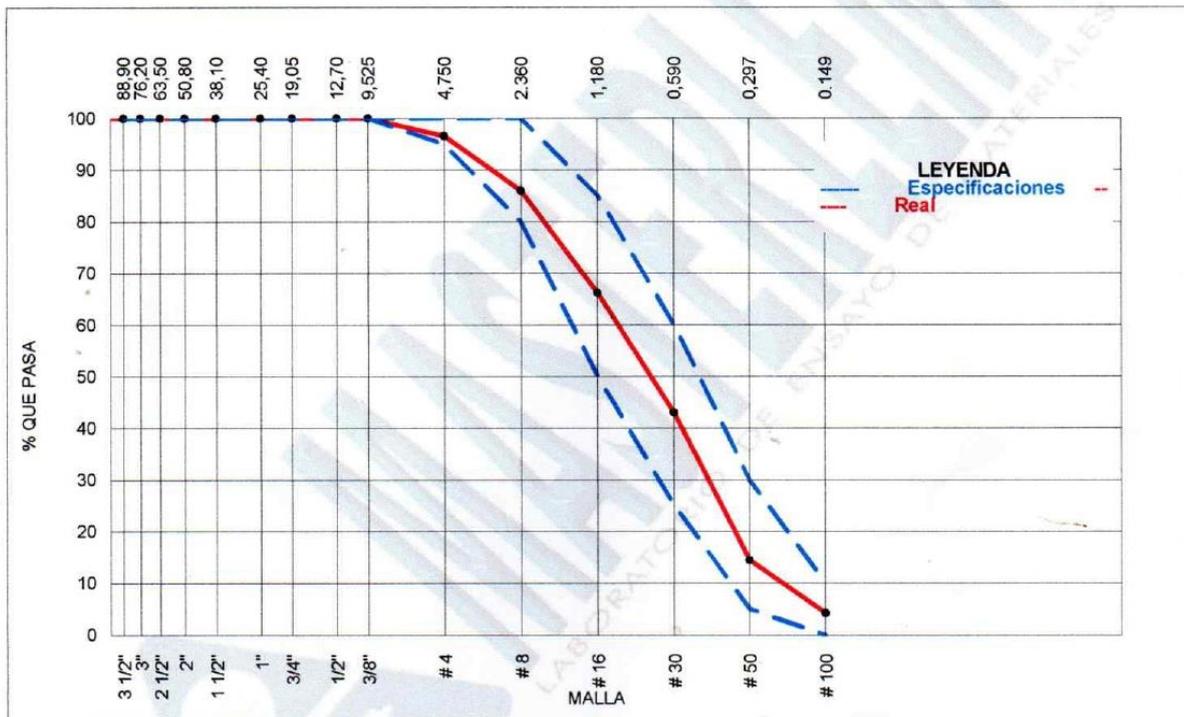



JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 50. Certificado del análisis Granulométrico del agregado fino

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_1
 Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
 Fecha de emisión : 11/10/2022
 Páginas : 2 de 2
 Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima
 Identificación muestra : Cantera San Pedrito - Agregado fino

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136M-19



Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



JFR
 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. de CIP N° 84286

Figura 51. Grafico del análisis Granulométrico del agregado fino

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_2

Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022

Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima Páginas : 1 de 2

Identificación muestra : Cantera La Gloria - Piedra Huso #8

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136M-19

Malla		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "Lim Inf"	ASTM "Lim Sup"
4"	101.60 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
3"	76.20 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
2"	50.80 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
1"	25.40 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
3/4"	19.05 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
1/2"	12.70 mm	0.0	0.00	0.00	100.00	100	100
3/8"	9.53 mm	10.1	0.53	0.53	99.47	85	100
# 4	4.75 mm	1491.2	78.27	78.80	21.20	10	30
# 8	2.36 mm	390.8	20.51	99.31	0.69	0	10
# 16	1.18 mm	13.1	0.69	100.00	0.00	0	5
# 30	0.59 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0	0
# 50	0.30 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0	0
# 100	0.15 mm	0.0	0.00	100.00	0.00	0	0
Fondo		0.0	0.00	100.00	0.00	0	0

Modulo de fineza	5.79
------------------	------

Tamaño maximo	1/2"	Pulgadas
Tamaño maximo nominal	3/8"	Pulgadas

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



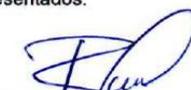
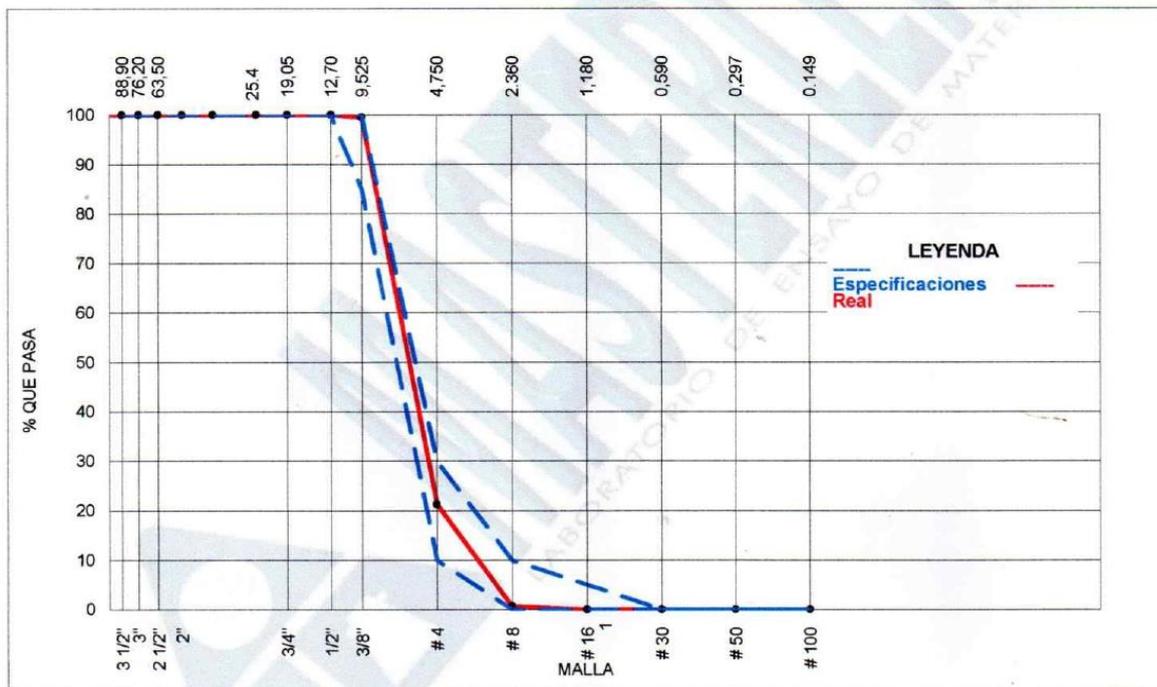

JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAP
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 52. Certificado del análisis Granulométrico de piedra huso #8

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_2
 Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
 adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
 Fecha de emisión : 11/10/2022
 Pagina : 2 de 2
 Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima
 Identificación muestra : Cantera La Gloria - Piedra Huso #8

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136M-19



Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



Jorge Francisco Ramirez Japaja
 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. de CIP N° 84286

Figura 53. Grafico del análisis Granulométrico de la piedra huso #8



MASTERLEM S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_9
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos
reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima Páginas : 1 de 2
Identificación muestra : Agregado grueso reciclado de concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136M-19

AGREGADO GRUESO HUSO # 8				ASTM C 33/C33M-18			
Malla		Peso Ret. (gr)	Peso Ret. (%)	Peso Ret. Acum. (%)	% Pasa Acum.	ASTM "Lim Sup"	ASTM "Lim Inf"
4"	101.60 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3 1/2"	88.90 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3"	76.20 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2 1/2"	63.50 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
2"	50.80 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1 1/2"	38.10 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
1"	25.40 mm	0.0	0.0	0.0	100.0	100	100
3/4"	19.05 mm	0.0	0.0	0.0	100.00	100	100
1/2"	12.70 mm	0.0	0.0	0.0	100.00	100	100
3/8"	9.53 mm	51.3	4.5	4.5	95.51	85	100
# 4	4.75 mm	958.1	83.9	88.3	11.7	10	30
# 8	2.36 mm	99.6	8.7	97.1	2.9	0	10
# 16	1.18 mm	12.8	1.1	98.2	1.8	0	5
# 30	0.59 mm	7.5	0.7	98.8	1.2	0	0
# 50	0.30 mm	5.1	0.4	99.3	0.7	0	0
# 100	0.15 mm	4.3	0.4	99.7	0.3	0	0
Fondo		3.9	0.3	100.0	0.0	0	0

Modulo de fineza	5.86
------------------	------

Tamaño maximo	1/2"	Pulgadas
Tamaño maximo nominal	3/8"	Pulgadas

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 54. Certificado del análisis Granulométrico del agregado grueso reciclado

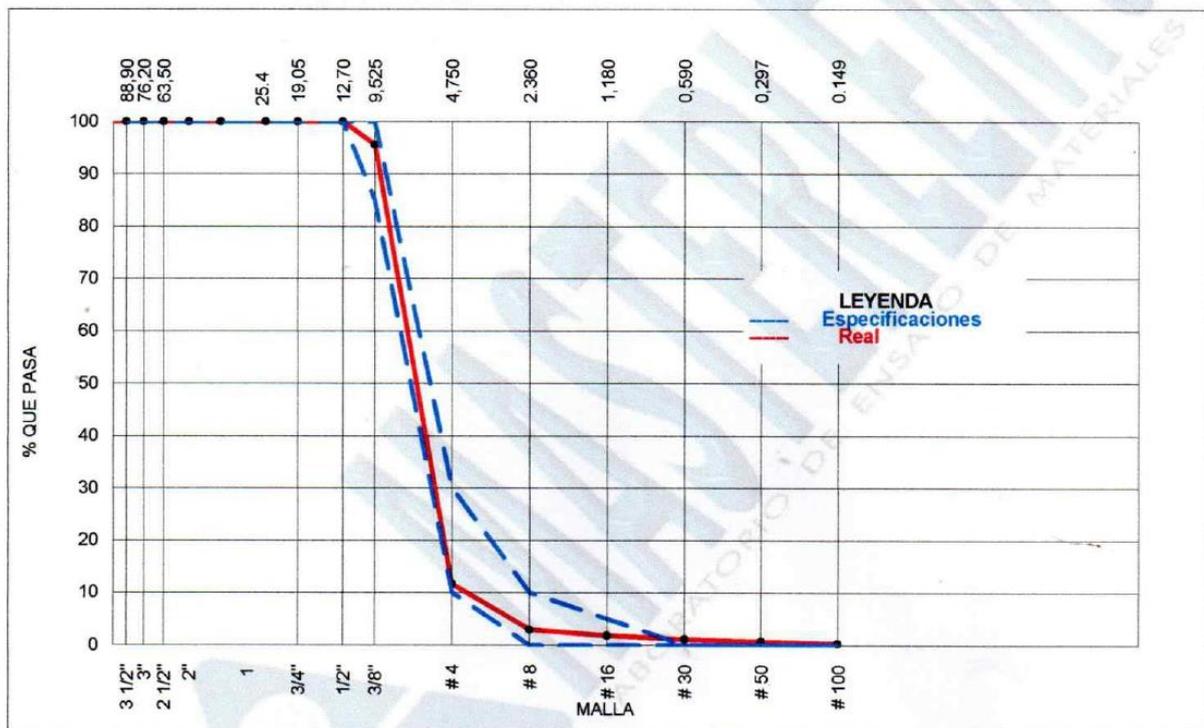


MASTERLEM SAC
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_9
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Pagina : 2 de 2
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima
Identificación muestra : Agregado grueso reciclado de concreto

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS ASTM C136/C136M-19



Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



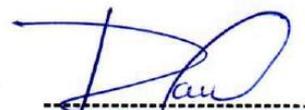

JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 55. Grafico del análisis Granulométrico del agregado grueso reciclado

ANEXO IV. Resultados de laboratorio (PESO UNITARIO Y VARILLADO) de los agregados

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_6
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate
2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima.
Identificación muestra : Cantera La Gloria

PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO AGREGADO GRUESO ASTM C29/ C29-17a

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Identificación : Cantera La Gloria Presentación : saco de polipropileno
Descripción : Piedra Huso #8 Cantidad : 100 kg aprox.

REFERENCIAS DEL ENSAYO:

Volumen del molde - A.G. : 0.00283 m³ Peso específico seco A.G. : 2645 Kg/cm³
Peso del molde - A.G. : 1.46 kg

AGREGADO GRUESO							
N°	CONDICIÓN SUELTA			CONDICIÓN COMPACTADA			
	Peso muestra + molde (kg)	Peso de la muestra (kg)	Peso Unitario (kg/cm ³)	Peso muestra + molde (kg)	Peso de la muestra (kg)	Peso Unitario (kg/cm ³)	
1	5.39	3.93	1389	5.90	4.44	1569	
2	5.39	3.93	1387	5.90	4.44	1569	
Promedio			1388	Promedio			1569
PESO UNITARIO SUELTO kg/m ³			1388	PESO UNITARIO COMPACTADO kg/m ³			1569
VACÍOS %			47.4	VACÍOS %			40.5

Certificados de calibración de equipos

Certificados de calibración de balanza N° CCB 012-2022
Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 56. Certificado de Peso unitario suelto y Varillado piedra huso #8

Solicitante : Briam Yimi Roias Soriano Expediente N° : 233_22_5
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 07/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima
Identificación muestra : Cantera San Pedrito

PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO AGREGADO FINO ASTM C29/ C29-17a

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Identificación : Cantera San Pedrito Presentación : saco de polipropileno
Descripción : Arena gruesa Cantidad : 400 kg aprox.

REFERENCIAS DEL ENSAYO:

Volumen del molde - A.F. : 0.0028 m³ Peso específico seco A.F. : 2650 Kg/cm³
Peso del molde - A.F. : 1.6 kg

AGREGADO FINO							
N°	CONDICIÓN SUELTA			CONDICIÓN COMPACTADA			
	Peso muestra + molde (kg)	Peso de la muestra (kg)	Peso Unitario (kg/cm ³)	Peso muestra + molde (kg)	Peso de la muestra (kg)	Peso Unitario (kg/cm ³)	
1	6.18	4.54	1602	6.74	5.10	1800	
2	6.18	4.54	1604	6.74	5.10	1801	
Promedio			1603	Promedio			1801
PESO UNITARIO SUELTO kg/m ³			1603	PESO UNITARIO COMPACTADO kg/m ³			1801
VACÍOS %			39.3	VACÍOS %			31.9

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022.
Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAJAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 57. Certificado de Peso unitario suelto y Varillado arena gruesa

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_10
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima.
Identificación muestra : Agregado grueso reciclado de concreto

PESO UNITARIO SUELTO Y VARILLADO DEL AGREGADO ASTM C29/ C29-17a

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Cantidad : 40 kg aprox. Presentación : Saco de polipropileno

REFERENCIAS DEL ENSAYO:

Volumen del molde - A.G. : 0.00703 m³ Peso específico seco A.G. : 2237 Kg/cm³
Peso del molde - A.G. : 2.42 kg

AGREGADO GRUESO							
N°	CONDICIÓN SUELTA			CONDICIÓN COMPACTADA			
	Peso muestra + molde (kg)	Peso de la muestra (kg)	Peso Unitario (kg/cm ³)	Peso muestra + molde (kg)	Peso de la muestra (kg)	Peso Unitario (kg/cm ³)	
1	10.38	7.96	1132	11.58	9.16	1302	
2	10.37	7.95	1131	11.57	9.15	1301	
Promedio			1132	Promedio			1302
PESO UNITARIO SUELTO kg/m ³			1132	PESO UNITARIO COMPACTADO kg/m ³			1302
VACÍOS %			49.3	VACÍOS %			41.6

Certificados de calibración de equipos

Certificados de calibración de balanza N° CCB 012-2022
Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 58. Certificado de Peso unitario suelto y Varillado del agregado grueso reciclado

ANEXO V. Resultados de laboratorio (GRAVEDAD ESPECIFICA) de los agregados

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_8
 Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
 Fecha de emisión : 11/10/2022
 Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima.
 Identificación muestra : Cantera La Gloria

INFORME GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GRUESO ASTM C127 - 15

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Identificación : Cantera La Gloria Presentación : saco de polipropileno
 Descripción : Piedra Huso #8 Cantidad : 100 kg aprox.

N°	Resultados	Unidades	Resultados
1	Peso específico de masa	g/cc	2.645
2	Peso específico Sat. Sup. Seca	g/cc	2.676
3	Peso específico aparente	g/cc	2.728
4	Absorción de agua	%	1.1

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N°CCB-012-2022
 Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. de CIP N° 84286

Figura 59. Informe de gravedad específica del agredo piedra huso #8

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_4
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima.
Identificación muestra : Cantera San Pedrito

INFORME GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO FINO ASTM C128 - 15

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Identificación : Cantera San Pedrito Presentación : saco de polipropileno
Descripción : Arena gruesa Cantidad : 400 kg aprox.

N°	Reporte	Unidades	Resultados
1	Peso específico de la masa	g/cc	2.650
2	Peso específico saturado superficie seca S.S.S.	g/cc	2.693
3	Peso específico aparente	g/cc	2.769
4	Porcentaje de absorción	%	1.63

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022
Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 60. Informe de gravedad especifica de la arena gruesa

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_12
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima. Fecha de emisión : 11/10/2022
Identificación muestra : Agregado grueso reciclado de concreto

INFORME GRAVEDAD ESPECÍFICA DEL AGREGADO GRUESO ASTM C127 - 15

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Cantidad : 40 kg aprox. Presentación : Saco de polipropileno

N°	Resultados	Unidades	Resultados
1	Peso específico de masa	g/cc	2.237
2	Peso específico Sat. Sup. Seca	g/cc	2.362
3	Peso específico aparente	g/cc	2.558
4	Absorción de agua	%	5.6

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N°CCB-012-2022
Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 61. Informe de gravedad específica del agregado grueso reciclado

ANEXO VI. Resultados de laboratorio (CONTENIDO DE HUMEDAD) de los agregados

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_7
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima.
Identificación muestra : Cantera San Pedrito

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM C 566-19

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Identificación : Cantera San Pedrito Presentación : saco de polipropileno
Descripción : Piedra Huso #8 Cantidad : 100 Kg aprox.

DESCRIPCIÓN	Unidades	Datos
Peso del suelo húmedo	g	1031.1
Peso del suelo seco	g	1027.1
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0.39

Certificados de calibración de equipos
Certificado de calibración de balanza N° CCB 0012-2022
Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 62. Certificado de Contenido de humedad piedra huso #8

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_3
 Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
 adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
 Fecha de emisión : 11/10/2022
 Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima.
 Identificación muestra : Cantera San Pedrito

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM C566-19

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Identificación : Cantera San Pedrito Presentación : Saco de polipropileno
 Descripción : Arena Gruesa Cantidad : 400 Kg aprox.

Descripción	Unidades	Datos
Peso del suelo húmedo	g	619.6
Peso del suelo seco	g	606.1
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.23

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022
 Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. de CIP N° 84286

Figura 63. Certificado de Contenido de humedad arena gruesa

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_11
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 5/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa, Lima.
Identificación muestra : Agregado reciclado de concreto

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM C 566-19

REFERENCIAS DE LA MUESTRA:

Cantidad : 40 Kg aprox. Presentación : saco de polipropileno

Descripción	Unidades	Datos
Peso del suelo húmedo	g	8597.1
Peso del suelo seco	g	8367.4
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2.48

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB 012-2022
Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPA JR.
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 64. Certificado de Contenido de humedad del agregado reciclado de concreto

Diseño de mezcla

a. Hallar la resistencia para el diseño

Tabla 29. Resistencia a compresión promedio

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN PROMEDIO	
f_c (kg/cm ²)	f_{cr} (kg/cm ²)
$f_c < 210$	$f_c + 70$
$f_c \leq 210$ $f_c < 350$	$f_c + 84$
$f_c \geq 350$	$f_c + 98$

Fuente: ACI211

$$F_{cr} = F_c + 84$$

$$F_{cr} = 210 + 84$$

$$F_{cr} = 294$$

kg/cm²

b. Determinar el asentamiento

Tabla 29. Asentamientos recomendados para tipos de consistencia

CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO
Seca	0" a 2"
Plástica	4" a 5"
Fluida	> 6"

Fuente: ACI211

$$\text{Slump} = 1''$$

c. Relación agua – cemento (a/c)

Tabla 94. Relación de a/c y resistencia a compresión del concreto

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS (f_{cr})kg/cm²	RELACIÓN AGUA-CEMENTO DE DISEÑO EN PESO	
	CONCRETO SIN AIRE INCORPORADO	CONCRETO CON AIRE INCORPORADO
450	0.38	---
400	0.43	---
350	0.48	0.4
300	0.55	0.46
250	0.62	0.53
200	0.7	0.61
150	0.8	0.71

Fuente: ACI211

Se obtuvo el $F'_{cr} = 294 \text{ kg/cm}^2$, por ello se hallará en la tabla 23 la relación agua/cemento interpolando.

F'_{cr}	a/c	
300-----	→ 0.55	Interpolando X= 0.56 igual R a/c
294-----	→ X	
250-----	→ 0.62	

d. Porcentaje combinado de aire y agua

Tabla 95. Volumen unitario de agua

Asentamiento	Agua en lt/m^3 , para los tamaños máximos nominales de agregado grueso y consistencias indicados							
	3/8"	1/2"	3/4"	1"	1 1/2"	2"	3"	6"
Concreto sin aire incorporado								
1" a 2"	207	199	190	179	166	154	130	113
3" a 4"	228	216	205	193	181	169	145	124
6" a 7"	243	228	216	202	190	178	160	...
Cantidad aproximada de aire atrapada en el concreto sin aire incluido en %	3	2.5	2	1.5	1	0.5	0.3	0.2
Concreto con aire incorporado								
1" a 2"	181	175	168	160	150	142	122	107
3" a 4"	202	193	184	175	165	157	133	119
6" a 7"	216	205	197	184	174	166	154	...

Fuente: ACI 211

Se obtuvo los siguientes valores de la tabla: **207 Lt de 3/8** pero en campo se adicionó **5 Lt. más** siendo un total de **212 Lt. de agua**

ii. $3/8'' = 212 \text{ Lt/m}^3$

Aire = 4%

e. Determinar el cemento

$R \text{ a/c} = a/c \text{ C} =$

$212 / 0.56$

C = 379 kg/m^3

f. Cálculo del aire atrapado

Tabla 96. Contenido de aire atrapado

TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL	AIRE ATRAPADO
3/8"	3.0%
1/2"	2.5%
3/4"	2.0%
1"	1.5%
1 1/2"	1.0%
2"	0.5%
3"	0.3%
6"	0.2%

Fuente: ACI211

Según el tamaño máximo nominal, que pasa por la malla de 3/8", el aire atrapado es 4.1%.

g. Cálculo del volumen absoluto de concreto para hallar el agregado fino de los materiales por m³

Volumen absoluto = peso específico / P.E x 1000

$$\text{Cemento} = 379 / 3.15 \times 1000 = 0.1203 \text{ m}^3$$

$$\text{Agua} = 212 / 1000 = 0.212 \text{ m}^3$$

$$\text{Aire} = 4/100 = 0.04 \text{ m}^3$$

$$\text{SUMA TOTAL} = 0.3723 \text{ m}^3$$

Por ello, el **volumen absoluto Agr. Fino** = $1.02 - 0.3723 = 0.6477$ Se procede hallar el peso seco de la arena:

III. Vol.agr.fino = Peso Seco / P.E de la arena x 1000

$$0.6477 = \text{Peso Seco} / 2.62 \times 1000$$

$$\text{Peso seco agregado fino} = 1697$$

Peso seco de los materiales:

$$\text{Cemento:} \quad 379 \quad \text{kg/m}^3$$

$$\text{Ag. Fino:} \quad 1697 \quad \text{kg/m}^3$$

$$\text{Agua:} \quad 212 \quad \text{Lt/m}^3$$

$$\text{Clavos blywo tipo u 0.50\%: } (2284 \times 0.08) / 100 = 1.83 \text{ kg/m}^3$$

$$\text{Agregado grueso reciclado 0.70\%: } (2281 \times 0.15) / 100 = 3.43 \text{ kg/m}^3$$

h. Corrección por humedad

$$\text{Peso } ((\% \text{ humedad} / 100) + 1)$$

$$\text{Agregado fino} = 1697 ((2.13/100) + 1) = 2313 \text{ kg}$$

i. Corrección por absorción

$$\text{Peso } (\% \text{ Absorción} - \% \text{ Humedad} / 100)$$

$$\text{Agregado fino} = 1697 (1.47 - 2.13 / 100) = -11.19$$

j. Agua efectiva

$$\text{Agua efectiva} = 212 + (-11.1936)$$

$$\text{Agua efectiva} = 201$$

k. Diseño teórico húmedo

$$\mathbf{R \text{ a/c} = \text{a/c } 0.56}$$

$$= 201 / C$$

$$\mathbf{C = 358.93 \text{ kg/m}^3}$$

l. Proporciones de peso

$$\mathbf{Cemento : 379 / 358.93 = 1.06}$$

$$\mathbf{Agr.fino : 1697 / 358.93 = 4.73}$$

$$\mathbf{Agua : 201 / 358.93 = 0.56}$$

ANEXO VII. Análisis de laboratorio del (DISEÑO DE MEZCLA)

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_10
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 7/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima-Perú.
Identificación muestra : Diseño 210 kg/cm² adicionando 50% agregado grueso reciclado y 1.6 de clavos blywo tipo U

DISEÑO DE MEZCLA

Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Cemento tipo I Slump: 0 a 1 pulgada

Procedencia del cemento : Sol Tipo I
Procedencia del agua : Potable Lima
Procedencia del agregado grueso : La Gloria
Procedencia del agregado grueso reciclado : Demolicion de pavimentos de concreto en la zona de Ate
Procedencia del agregado fino : San Pedrito
Procedencia del clavos blywo tipo U : Filler

Asentamiento pulgada : 3/4
Factor cemento bolsa/m³ : 8.9
Relacion a/c seco : 0.57
Relacion a/c obra : 0.55

Proporciones de materiales por m ³		Diseño seco	Diseño húmedo
Cemento	kg/m ³	380	380
Agua	l/m ³	215	209
Agregado grueso	kg/m ³	84	84
Agregado grueso reciclado	kg/m ³	71	73
Agregado fino	kg/m ³	1511	1545
Clavos blywo tipo U	kg/m ³	6.1	6.1

Ensayos en concreto fresco

Temperatura ambiente °C : 20.1
Temperatura mezcla °C : 19.8
Humedad relativa % : 68
Peso unitario concreto kg/m³ : 2296
Rendimiento m³ : 1.00
Contenido de aire % : 3.2
Fecha de vaciado d/m/a : 7/10/2022

Proporciones en peso corregido (kg) : 1 : 4.06 : 0.22 : 23 Litros/bolsa | A.G.R. 0.19 C.B.T.U. 0.68 Kg/bolsa
Proporciones en volumen corregido (pie³) : 1 : 3.84 : 0.24 : 23 Litros/bolsa | A.G.R. 0.19 C.B.T.U. 0.68 Kg/bolsa

Nota: En obra corregir por humedad.

Contenido de humedad agregado fino = 2.23% y absorción = 1.63%

Contenido de humedad agregado grueso = 0.39% y absorción = 1.1%

Contenido de humedad agregado reciclado = 2.48% y absorción = 5.59%

A.G.R.= Agregado grueso reciclado

C.B.T.U.= Clavos blywo tipo U

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.

La muestra fue proporcionada por el cliente.





JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 65. Certificado del Diseño de mezcla del 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_9
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 6/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima-Perú.
Identificación muestra : Diseño 210 kg/cm² Patrón

DISEÑO DE MEZCLA

Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Cemento tipo I Slump 0 a 1 pulgada

Procedencia del cemento : Sol Tipo I
Procedencia del agua : Potable Lima
Procedencia del agregado grueso : La gloria
Procedencia del agregado fino : San Pedrito

Asentamiento pulgada : 1
Factor cemento bolsa/m³ : 8.9
Relacion a/c seco : 0.57
Relacion a/c obra : 0.55

Proporciones de materiales por m ³		Diseño seco	Diseño húmedo
Cemento	kg/m ³	380	380
Agua	l/m ³	215	207
Agregado grueso	kg/m ³	168	168
Agregado fino	kg/m ³	1513	1547

Ensayos en concreto fresco

Temperatura ambiente °C : 19.9
Temperatura mezcla °C : 18.8
Humedad relativa % : 66
Peso unitario concreto kg/m³ : 2292
Rendimiento m³ : 1.00
Contenido de aire % : 3.5
Fecha de vaciado d/m/a : 6/10/2022

Proporciones en peso corregido (kg) : 1 : 4.07 : 0.44 : 23 Litros/bolsa

Proporciones en volumen corregido (pie³) : 1 : 3.85 : 0.48 : 23 Litros/bolsa

Nota: En obra corregir por humedad.

Contenido de humedad agregado fino = 2.23% y absorción = 1.63%

Contenido de humedad agregado grueso = 0.39% y absorción = 1.1%

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.

La muestra fue proporcionada por el cliente.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 66. Certificado del Diseño de mezcla PATRÓN



MASTERLEM SAC
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_11
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 7/10/2022
Fecha de emisión : 11/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima-Perú.
Identificación muestra : Diseño 210 kg/cm² adicionando 70% agregado grueso reciclado y 1.8 de clavos blywo tipo U

DISEÑO DE MEZCLA

Diseño de mezcla $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ Cemento tipo I Slump 0 a 1 pulgada

Procedencia del cemento : Sol Tipo I
Procedencia del agua : Potable Lima
Procedencia del agregado grueso : La Gloria
Procedencia del agregado grueso reciclado : Demolición de pavimentos de concreto en la zona de Ate
Procedencia del agregado fino : San Pedro
Procedencia del clavos blywo tipo U : Filler

Asentamiento pulgada : 3/4
Factor cemento bolsa/m³ : 8.9
Relacion a/c seco : 0.57
Relacion a/c obra : 0.55

Proporciones de materiales por m ³		Diseño seco	Diseño húmedo
Cemento	kg/m ³	380	380
Agua	l/m ³	215	209
Agregado grueso	kg/m ³	50	50
Agregado grueso reciclado	kg/m ³	99	102
Agregado fino	kg/m ³	1511	1544
Clavos blywo tipo U	kg/m ³	6.8	6.8

Ensayos en concreto fresco

Temperatura ambiente °C : 20.4
Temperatura mezcla °C : 19.3
Humedad relativa % : 68
Peso unitario concreto kg/m³ : 2299
Rendimiento m³ : 1.00
Contenido de aire % : 3.1
Fecha de vaciado d/m/a : 7/10/2022

Proporciones en peso corregido (kg) : 1 : 4.06 : 0.13 : 23 Litros/bolsa | A.G.R. 0.27 C.B.T.U. 0.77 Kg/bolsas

Proporciones en volumen corregido (pie³) : 1 : 3.85 : 0.14 : 23 Litros/bolsa | A.G.R. 0.27 C.B.T.U. 0.77 Kg/bolsas

Nota: En obra corregir por humedad.

Contenido de humedad agregado fino = 2.23% y absorción = 1.63%

Contenido de humedad agregado grueso = 0.39% y absorción = 1.1%

A.G.R.= Agregado grueso reciclado

Contenido de humedad agregado reciclado = 2.48% y absorción = 5.59%

C.B.T.U.= Clavos blywo tipo U

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad.

El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.

La muestra fue proporcionada por el cliente.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 67. Certificado del Diseño de mezcla del 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado

ANEXO VIII. Ensayos de laboratorio (ENSAYO DE SUCCIÓN)

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_29
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 9/11/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima Fecha de emisión : 21/11/2022
Identificación muestra : Ladrillos de concreto

ENSAYO DE SUCCIÓN ASTM C 67

N°	Identificación	Largo	Ancho	Peso húmedo (g)	Peso seco (g)	Diferencia de pesos (g)	Succión (g/min/200 cm ²)
1	Diseño patrón M-1	22.0	13.1	4396.6	4361.2	35.4	24.6
2	Diseño patrón M-2	22.1	13.0	4355.5	4321.4	34.1	23.7
3	Diseño patrón M-3	22.2	13.1	4464.7	4431.1	33.6	23.1
4	Diseño 50% agregado y 1.8 de clavos M-1	22.0	13.1	4328.0	4294.1	33.9	23.5
5	Diseño 50% agregado y 1.8 de clavos M-2	22.0	13.2	4447.1	4415.6	31.5	21.7
6	Diseño 50% agregado y 1.8 de clavos M-3	22.2	13.0	4580.3	4546.3	34.0	23.6
7	Diseño 70% agregado y 1.8 de clavos M-1	22.1	13.0	4309.7	4278.5	31.2	21.7
8	Diseño 70% agregado y 1.8 de clavos M-2	22.2	13.1	4372.4	4342.1	30.3	20.8
9	Diseño 70% agregado y 1.8 de clavos M-3	22.1	13.0	4277.8	4247.2	30.6	21.3

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB 012-2022

Certificado de calibración de horno N° CMI 004-2021

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad

El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.

La muestra fue proporcionada por el cliente.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 68. Certificado de Ensayo de succión en los tres diseños

ANEXO IX. Ensayos de laboratorio (ALABEO)

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_18
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 14/10/2022
Fecha de emisión : 18/10/2022

Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima

Identificación muestra : Ladrillos de concreto adicionando 50% agregado grueso reciclado
y 1.6 de clavos blywo tipo U

ALABEO ASTM C 67 / C67 M -21

N°	Muestras	Cara A	Cara A	Cara B	Cara B	Alabeo	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Muestra 1	0	0	0	1	0	1
2	Muestra 2	0	2	0	0	0	2
3	Muestra 3	0	1	0	1	0	2
4	Muestra 4	0	3	0	0	0	3
5	Muestra 5	0	2	0	2	0	3
6	Muestra 6	0	2	0	2	0	3
7	Muestra 7	0	3	0	2	0	4
8	Muestra 8	0	1	0	1	0	2
9	Muestra 9	0	2	0	2	0	3
10	Muestra 10	0	0	0	0	0	0
Promedio (mm)						0	2

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022
Certificado de calibración de horno N° CMI 002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 69. Certificado de Alabeo del 50% del agregado grueso reciclado y 1.6% de clavos blywo tipo u



MASTERLEM S A C
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_17
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado
Ate 2022". Fecha de ensayo : 14/10/2022
Fecha de emisión : 18/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima
Identificación muestra : Ladrillos de concreto patrón

ALABEO ASTM C 67 / C67 M -21

N°	Muestras	Cara A	Cara A	Cara B	Cara B	Alabeo	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Muestra 1	0	1	0	0	0	1
2	Muestra 2	0	2	0	1	0	3
3	Muestra 3	0	2	0	0	0	2
4	Muestra 4	0	2	0	2	0	3
5	Muestra 5	0	2	0	0	0	2
6	Muestra 6	0	2	0	0	0	2
7	Muestra 7	0	2	0	0	0	2
8	Muestra 8	0	2	0	0	0	2
9	Muestra 9	0	2	0	1	0	3
10	Muestra 10	0	1	0	1	0	2
				Promedio (mm)		0	2

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022
Certificado de calibración de horno N° CMI 002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 70. Certificado de Alabeo del Diseño PATRÓN

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_19
 Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
 adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 14/10/2022
 Fecha de emisión : 18/10/2022

Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima

Identificación muestra : Ladrillos de concreto adicionando 70% agregado grueso reciclado
 y 1.8 de clavos blywo tipo U

ALABEO ASTM C 67 / C67 M -21

N°	Muestras	Cara A		Cara B		Alabeo	
		Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
1	Muestra 1	0	0	0	0	0	0
2	Muestra 2	0	2	0	2	0	3
3	Muestra 3	0	3	0	3	0	5
4	Muestra 4	0	3	0	0	0	3
5	Muestra 5	0	1	0	1	0	2
6	Muestra 6	0	1	0	1	0	2
7	Muestra 7	0	3	0	0	0	3
8	Muestra 8	0	2	0	2	0	3
9	Muestra 9	0	1	0	1	0	2
10	Muestra 10	0	2	0	2	0	3
Promedio (mm)						0	2

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022
 Certificado de calibración de horno N° CMI 002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. de CIP N° 84286

Figura 71. Certificado de Alabeo del 70% del agregado grueso reciclado y 1.8% de clavos blywo tipo u

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_21
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate
2022". Fecha de ensayo : 14/10/2022
Fecha de emisión : 18/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima
Identificación muestra : Ladrillos de concreto adicionando 50% agregado grueso reciclado y
1.6 de clavos blywo tipo U

DIMENSIONAMIENTO ASTM C 140 / C140 M -21

N°	Dimensiones		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
1	Largo	Cara superior (mm)	222	223	222	222	222
2	Largo	Cara inferior (mm)	225	223	224	225	223
3	Ancho	Lado 1 (mm)	132	131	133	132	134
4	Ancho	Lado 2 (mm)	132	132	132	133	131
5	Alto	Lado 1 (mm)	91	90	93	90	93
6	Alto	Lado 2 (mm)	91	94	91	91	91

N°	Dimensiones		Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10
7	Largo	Cara superior (mm)	222	224	223	222	221
8	Largo	Cara inferior (mm)	223	222	223	225	222
9	Ancho	Lado 1 (mm)	132	131	133	132	134
10	Ancho	Lado 2 (mm)	132	132	132	133	131
11	Alto	Lado 1 (mm)	92	90	93	91	92
12	Alto	Lado 2 (mm)	91	94	91	91	91

N°	Dimensiones		Promedio (mm)	Dimensión especificada (mm)	Desviación estándar V.D (%)	Variación diametral (%)	Coefficiente de variación CV (%)
13	Largo		223	220	0.25	1.32	0.11
14	Ancho		132	130	0.19	1.69	0.15
15	Alto		92	90	0.90	1.72	0.98

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022

Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.
La muestra fue proporcionada por el cliente.



Jorge Francisco Ramirez Japaja
JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 72. Certificado de Dimensionamiento en diseño 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado



MASTERLEM SAC
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022".
Expediente N° : 233_22_20
Fecha de ensayo : 14/10/2022
Fecha de emisión : 18/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima
Identificación muestra : Ladrillos de concreto patrón

DIMENSIONAMIENTO ASTM C 140 / C140 M -21

N°	Dimensiones		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
1	Largo	Cara superior (mm)	223	222	222	223	222
2	Largo	Cara inferior (mm)	224	224	223	221	224
3	Ancho	Lado 1 (mm)	132	131	132	131	132
4	Ancho	Lado 2 (mm)	131	131	133	132	132
5	Alto	Lado 1 (mm)	92	91	92	92	91
6	Alto	Lado 2 (mm)	91	92	91	93	92

N°	Dimensiones		Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10
7	Largo	Cara superior (mm)	223	222	223	223	222
8	Largo	Cara inferior (mm)	221	222	224	222	223
9	Ancho	Lado 1 (mm)	132	131	132	131	132
10	Ancho	Lado 2 (mm)	131	131	133	132	132
11	Alto	Lado 1 (mm)	90	90	92	91	92
12	Alto	Lado 2 (mm)	91	90	92	91	92

N°	Dimensiones	Promedio (mm)	Dimensión especificada (mm)	Desviación estándar V.D (%)	Variación dimensional (%)	Coefficiente de variación CV (%)
13	Largo	223	220	0.19	1.20	0.09
14	Ancho	132	130	0.14	1.31	0.11
15	Alto	91	90	0.60	1.56	0.65

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022

Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados. La muestra fue proporcionada por el cliente.



JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJ
INGENIERO CIVIL

Reg. de CIP N° 84286

Figura 73. Ensayo Certificado de Dimensionamiento en diseño patrón



MASTERLEM SAC
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022".
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima
Identificación muestra : Ladrillos de concreto adicionando 70% agregado grueso reciclado y 1.8 de clavos blywo tipo U

Expediente N° : 233_22_22
Fecha de ensayo : 14/10/2022
Fecha de emisión : 18/10/2022

DIMENSIONAMIENTO ASTM C 140 / C140 M -21

N°	Dimensiones		Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
1	Largo	Cara superior (mm)	222	223	221	223	221
2	Largo	Cara inferior (mm)	224	225	225	225	223
3	Ancho	Lado 1 (mm)	133	134	132	131	132
4	Ancho	Lado 2 (mm)	134	132	133	132	132
5	Alto	Lado 1 (mm)	92	92	90	90	92
6	Alto	Lado 2 (mm)	93	93	89	92	91

N°	Dimensiones		Muestra 6	Muestra 7	Muestra 8	Muestra 9	Muestra 10
7	Largo	Cara superior (mm)	224	222	222	225	222
8	Largo	Cara inferior (mm)	222	224	224	224	224
9	Ancho	Lado 1 (mm)	133	134	133	133	130
10	Ancho	Lado 2 (mm)	133	134	132	132	131
11	Alto	Lado 1 (mm)	91	93	93	91	92
12	Alto	Lado 2 (mm)	92	92	92	92	93

N°	Dimensiones	Promedio (mm)	Dimensión especificada (mm)	Desviación estándar V.D (%)	Variación dimensional (%)	Coefficiente de variación CV (%)
13	Largo	223	220	0.29	1.48	0.13
14	Ancho	133	130	0.24	1.92	0.18
15	Alto	92	90	0.81	1.94	0.89

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de balanza N° CCB-012-2022

Certificado de calibración de horno N° CMI-002-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados. La muestra fue proporcionada por el cliente.



JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL

Reg. de CIP N° 84286

Figura 74. Certificado de Dimensionamiento en diseño 1.8% clavos blywo y 70% agregado reciclado

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_23
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 21/10/2022
Fecha de emisión : 25/10/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima-Perú.
Identificación muestra : Ladrillo de concreto

ENSAYO COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA		f _b ESFUERZO ÁREA BRUTA	
	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)		(kgf)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
Diseño patrón	222	131	93	29082	34519	338493	11.64	118.70
	222	130	94	28860	34777	341023	11.82	120.50
	221	130	92	28730	35042	343622	11.96	121.97
Diseño 50% agregado grueso reciclado y 1.6 de clavos blywo tipo U	220	131	90	28820	34868	341916	11.86	120.99
	222	131	96	29213	36211	355085	12.16	123.96
	223	132	89	29436	36819	361047	12.27	125.08
Diseño 70% agregado grueso reciclado y 1.8 de clavos blywo tipo U	224	130	93	28990	36419	357125	12.32	125.63
	225	131	95	29344	39953	391779	13.35	136.15
	225	132	94	29700	36342	356370	12.00	122.36

Nota:

Edad 14 días

Factor de conversión 1N = 9.806 kgf

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de pie de rey N°CPR-003-2021

Certificado de calibración balanza N°CCB-012-2022

Certificado de calibración N° Prensa CMC - 019 - 2022




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.

Figura 75. Resistencia a compresión en unidades de albañilería a los 14 días

Según la determinación de las resistencias promedio (f'_{cr}) damos a conocer la expresión en la siguiente tabla

Ensayo de resistencia a la Compresión en ladrillos de concreto 14 y 28 días muestra Patrón					
muestra n°	Muestras patrón en unidades	Resistencia de diseño $f'_{c 210}$ (kg/cm ²)	Edad en (días)	Resistencia a la Compresión f'_{c} (Kg/cm ²)	Promedio resistencia a Compresión f'_{c} (Kg/cm ²)
M-1	0%	294	14	118.7	120.39
M-2		294	14	120.5	
M-3		294	14	121.97	
M-1		294	28	145.19	144.73
M-2		294	28	144.8	
M-3		294	28	145.31	
M-4		294	28	143.32	
M-5		294	28	145.02	

(14 días) ensayo	120.39	83.18%
(28 días) ensayo	144.73	100%

Ensayo de resistencia a la Compresión en ladrillos de concreto 14 y 28 días muestra del 50% y 1.6%					
muestra n°	Muestras patrón en unidades	Resistencia de diseño $f'_{c 210}$ (kg/cm ²)	Edad en (días)	Resistencia a la Compresión f'_{c} (Kg/cm ²)	Promedio resistencia a Compresión f'_{c} (Kg/cm ²)
M-1	50% y 1.6%	294	14	120.99	123.19
M-2		294	14	123.5	
M-3		294	14	125.08	
M-1		294	28	148.29	148.69
M-2		294	28	150.19	
M-3		294	28	147.98	
M-4		294	28	150.85	
M-5		294	28	146.14	

(14 días) ensayo	123.19	82.85%
(28 días) ensayo	148.69	100%

Ensayo de resistencia a la Compresión en ladrillos de concreto 14 y 28 días muestra del 70% y 1.8%					
muestra n°	Muestras patrón en unidades	Resistencia de diseño f'c 210 (kg/cm2)	Edad en (días)	Resistencia a la Compresión f'c (Kg/cm2)	Promedio resitencia a Compresión f'c (Kg/cm2)
M-1	70% y 1.8%	294	14	125.63	128.05
M-2		294	14	136.15	
M-3		294	14	122.36	
M-1		294	28	152.4	152.57
M-2		294	28	153.03	
M-3		294	28	152.54	
M-4		294	28	151.28	
M-5		294	28	153.62	

(14 días) ensayo %	128.05	83.93%
(28 días) ensayo %	152.57	100%

ANEXO X. Ensayos a compresión en (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA)

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_26
 Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
 adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate
 2022". Fecha de ensayo : 3/11/2022
 Fecha de emisión : 4/11/2022
 Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima-Perú.
 Identificación muestra : Ladrillo de concreto patrón

ENSAYO COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA		f _b ESFUERZO ÁREA BRUTA	
	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)		(kgf)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
	Diseño patrón	223	133		99	29659	43062	422266
223		132	98	29436	42624	417971	14.20	144.80
222		131	97	29082	42260	414402	14.25	145.31
223		131	96	29213	41868	410558	14.05	143.32
223		133	98	29659	43011	421766	14.22	145.02

Nota:

Fecha de elaboración : 6/10/2022

Edad 28 días

Factor de conversión 1N = 9.806 kgf

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de pie de rey N°CPR-003-2021

Certificado de calibración balanza N°CCB-012-2022

Certificado de calibración N° Prensa CMC - 019 - 2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea a totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



Jau
 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAIA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. de CIP N° 84286

Figura 76. Resistencia a compresión en unidades de albañilería muestra patrón a los 28 días

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_27
 Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
 adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate
 2022". Fecha de ensayo : 4/11/2022
 Fecha de emisión : 4/11/2022
 Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima-Perú.
 Identificación muestra : Ladrillo de concreto 50% agregado grueso reciclado y 1.6 de clavos blywo tipo U

ENSAYO COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA		f _b ESFUERZO ÁREA BRUTA	
	LARGO	ANCHO	ALTO		(kgf)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
	(mm)	(mm)	(mm)					
Diseño 50% agregado grueso reciclado y 1.6 de clavos blywo tipo U	222	133	98	29526	43784	429346	14.54	148.29
	224	133	97	29792	44746	438779	14.73	150.19
	223	131	96	29213	43229	423904	14.51	147.98
	223	131	97	29213	44068	432131	14.79	150.85
	224	132	98	29568	43211	423727	14.33	146.14

Nota:

Fecha de elaboración : 7/10/2022

Edad 28 días

Factor de conversión 1N = 9.806 kgf

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de pie de rey N°CPR-003-2021

Certificado de calibración balanza N°CCB-012-2022

Certificado de calibración N° Prensa CMC - 019 - 2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.



Jorge Francisco Ramirez Japaja

JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAJAJA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. de CIP N° 84286

Figura 77. Resistencia a compresión en unidades de albañilería de 50% y 1.6% a los 28 días



MASTERLEM
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_28
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto
adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate
2022". Fecha de ensayo : 4/11/2022
Fecha de emisión : 4/11/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima-Perú.
Identificación muestra : Ladrillo de concreto con 70% agregado grueso reciclado y 1.8 de clavos blywo
tipo U

ENSAYO COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.613

IDENTIFICACIÓN	DIMENSIONES			ÁREA BRUTA (mm ²)	CARGA		f ^b ESFUERZO ÁREA BRUTA	
	LARGO (mm)	ANCHO (mm)	ALTO (mm)		(kgf)	(N)	(Mpa)	(kg/cm ²)
Diseño 70% agregado grueso reciclado y 1.8 de clavos blywo tipo U	222	133	98	29526	44997	441241	14.94	152.40
	224	133	99	29792	45590	447056	15.01	153.03
	224	132	99	29568	45104	442290	14.96	152.54
	223	133	98	29659	44868	439976	14.83	151.28
	223	132	98	29436	45221	443437	15.06	153.62

Nota:

Fecha de elaboración : 7/10/2022

Edad 28 días

Factor de conversión 1N = 9.806 kgf

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de pie de rey N°CPR-003-2021

Certificado de calibración balanza N°CCB-012-2022

Certificado de calibración N° Prensa CMC - 019 - 2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 78. Resistencia a compresión en unidades de albañilería de 70% y 1.8% a los 28 días

ANEXO XI. Ensayos de laboratorio (CORTE DIAGONAL EN MURETES)

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_32
 Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 9/11/2022
 Fecha de emisión : 21/11/2022
 Ubicación del laboratorio : Huachipa -Lima-Perú
 Identificación muestra : Ladrillos de concreto adicionando 70% agregado grueso reciclado y 1.8 de clavos blywo tipo U

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.621

Identificación	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Largo promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Espesor promedio (mm)	Fuerza máxima (kgf)	Fuerza máxima (N)	Área bruta (mm ²)	Esfuerzo cortante v'm	
										kg/cm ²	(Mpa)
M-1	12/10/2022	9/11/2022	28	620	624	130	14345	140676	80860	12.54	1.230
M-2	12/10/2022	9/11/2022	28	627	635	130	14628	143452	82030	12.61	1.236
M-3	12/10/2022	9/11/2022	28	625	629	131	13952	136822	82137	12.01	1.178



MURETE M-1



MURETE M-2



MURETE M-3

Nota:

V'm = Esfuerzo cortante de compresión muretes
 1N = 9.80665 kgf
 1MPa = 10,2 kg/cm²
 Fecha de fabricación : 12/10/2022
 Edad a 28 días

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración N° Prensa CMC -046-2021

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
 El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.
 La muestra fue proporcionada por el cliente.




 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
 INGENIERO CIVIL
 Reg. de CIP N° 84286

Figura 79. Resistencia a compresión en unidades de albañilería de 70% y 1.8% a los 28 días



MASTERLEM S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_31
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 9/11/2022
Fecha de emisión : 21/11/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa -Lima-Perú
Identificación muestra : Ladrillos de concreto adicionando 50% agregado grueso reciclado y 1.6 de clavos blywo tipo U

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.621

Identificación	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Largo promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Espesor promedio (mm)	Fuerza máxima (kgf)	Fuerza máxima (N)	Área bruta (mm ²)	Esfuerzo cortante v'm	
										kg/cm ²	(Mpa)
M-1	12/10/2022	9/11/2022	28	610	619	131	13114	128604	80500	11.52	1.129
M-2	12/10/2022	9/11/2022	28	615	624	132	12425	121848	81774	10.74	1.053
M-3	12/10/2022	9/11/2022	28	612	622	131	12854	126055	80827	11.24	1.103



MURETE M-1



MURETE M-2



MURETE M-3

Nota:

V'm = Esfuerzo cortante de compresión muretes
1N = 9.80665 kgf
1MPa = 10,2 kg/cm²
Fecha de fabricación : 12/10/2022
Edad a 28 días

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración N° Prensa CMC -046-2021

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad
El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.
La muestra fue proporcionada por el cliente.



JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 80. Resistencia a compresión en unidades de albañilería de 70% y 1.8% a los 28 días



MASTERLEM S.A.C.
LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES

RUC 20506076235
Dirección: Av. Circunvalación Mz. "B", Lote 1,
Int. 1 Huachipa – Lima – Perú
950 270 955 – 01 5407661
Web: www.masterlem.com.pe
Email: servicios@masterlem.com.pe

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_30
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 9/11/2022
Fecha de emisión : 21/11/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa -Lima-Perú
Identificación muestra : Ladrillos de concreto patrón

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES ELABORADOS CON UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.621

Identificación	Fecha de fabricación	Fecha de ensayo	Edad (días)	Largo promedio (mm)	Altura promedio (mm)	Espesor promedio (mm)	Fuerza máxima (kgf)	Fuerza máxima (N)	Área bruta (mm ²)	Esfuerzo cortante v'm	
										kg/cm ²	(Mpa)
Patrón M-1	12/10/2022	9/11/2022	28	620	625	131	11578	113541	81548	10.04	0.984
Patrón M-2	12/10/2022	9/11/2022	28	615	620	132	11954	117229	81510	10.37	1.017
Patrón M-3	12/10/2022	9/11/2022	28	619	627	131	12019	117866	81613	10.41	1.021



MURETE M-1



MURETE M-2



MURETE M-3

Nota:

V'm = Esfuerzo cortante de compresión muretes
1N = 9.80665 kgf
1MPa = 10,2 kg/cm²
Fecha de fabricación : 12/10/2022
Edad a 28 días

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración N° Prensa CMC -046-2021

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados. La muestra fue proporcionada por el cliente.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAJAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 81. Resistencia a compresión en unidades de albañilería de 70% y 1.8% a los 28 días

ANEXO XII. Ensayos de laboratorio (PILAS DE LADRILLO EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA)

Solicitante : Briam Yimi Rojas Soriano Expediente N° : 233_22_29
Nombre del proyecto : "Análisis de las propiedades mecánicas de ladrillo de concreto adicionando clavos blywo tipo U y agregados gruesos reciclado Ate 2022". Fecha de ensayo : 9/11/2022
Fecha de emisión : 21/11/2022
Ubicación del laboratorio : Huachipa-Lima-Perú.
Identificación muestra : Ladrillos de concreto

ENSAYO DE PILAS EN UNIDADES DE ALBAÑILERÍA NTP 399.605

Identificación	Largo (mm)	Ancho (mm)	Altura (mm)	Esbellez	Factor esbellez E 0.70	Área bruta (mm ²)	Carga (N)	Carga (kgf)	f _m	
									(Mpa)	(kg/cm ²)
Diseño patrón	221	132	545	4.1	0.956	29172	339849	34655	11.137	113.57
	223	131	545	4.2	0.962	29213	338280	34495	11.140	113.59
	222	131	547	4.2	0.962	29082	341526	34826	11.297	115.20
Diseño 50% agregado grueso reciclado y 1.6 de clavos blywo tipo U	222	131	545	4.2	0.962	29082	347420	35427	11.492	117.19
	223	131	547	4.2	0.962	29213	345371	35218	11.373	115.97
	221	132	547	4.1	0.956	29172	343350	35012	11.252	114.74
Diseño 70% agregado grueso reciclado y 1.8 de clavos blywo tipo U	221	131	547	4.2	0.962	28951	350764	35768	11.655	118.85
	223	131	545	4.2	0.962	29213	354304	36129	11.667	118.97
	222	133	545	4.1	0.956	29526	355668	36268	11.516	117.43

Nota:

f_m = Esfuerzo de compresión Pilas
1N = 9.80665 kgf
1MPa = 10,2 kg/cm²
Fecha de fabricación : 12/10/2022
Edad a 28 días

Certificados de calibración de equipos

Certificado de calibración de pie de rey N°CPR-003-2021
Certificado de calibración N° Prensa CMC -019-2022

Observaciones

El presente documento no deberá reproducirse sin la autorización escrita del laboratorio, salvo que la reproducción sea en su totalidad. El laboratorio no se hace responsable por el mal uso de los resultados presentados.
Las muestras fueron proporcionadas por el cliente.




JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA
INGENIERO CIVIL
Reg. de CIP N° 84286

Figura 82. Resistencia a compresión en unidades de albañilería de 70% y 1.8% a los 28 días

ANEXO XIII. (PANEL FOTOGRÁFICO)

- 1) Obtención y clasificación del material agregado grueso reciclado (demolición de pavimentos av. Horacio Zevallos)



- 2) Clasificación del agregado grueso reciclado por la malla n° 3/8



- 3) Obtención del clavo blywo tipo u de 0.5mm, 0.8mm y 10mm



- 4) Proporciones en kg de los materiales cemento, agua, arena, confitillo, clavos blywo y agregado reciclado



- 5) Obtención de la mezcla volumétrica con slump de 1 pulgada



- 6) medidas del molde son 9.4 cm, 22.8 cm, 27.2cm



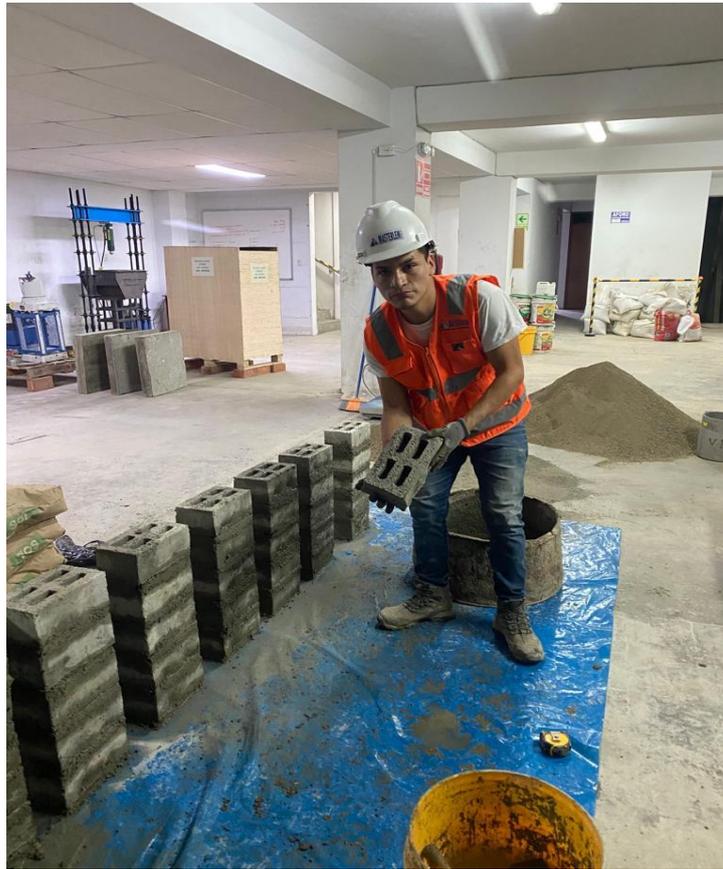
7) Obtención y diseño de nuestros ladrillos de concreto en su estado fresco



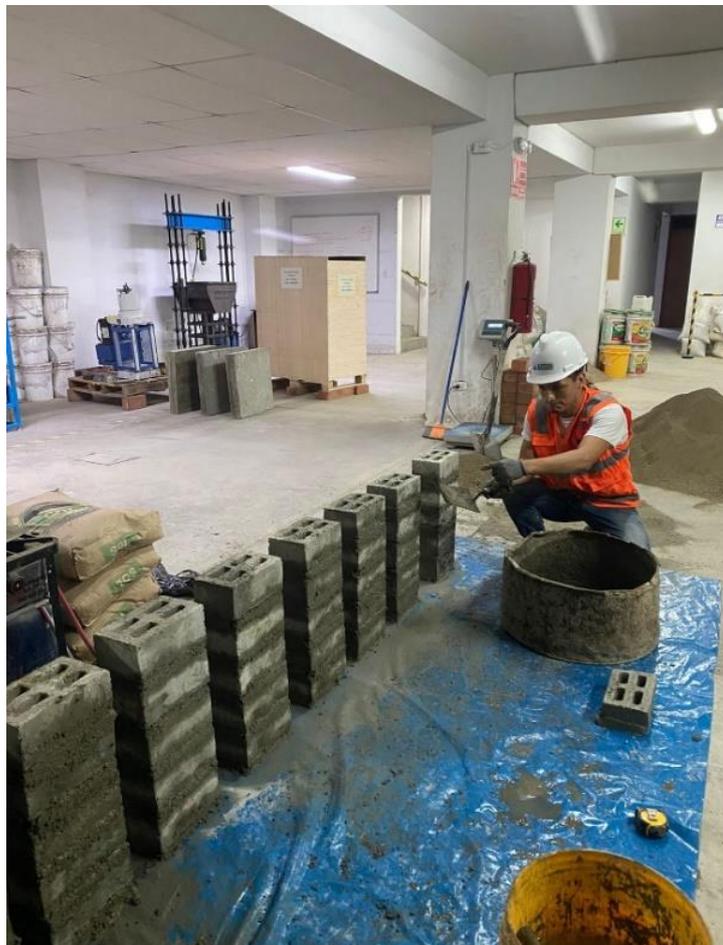
8) Curado de los ladrillos pasado las 24 horas desde su moldeado



9) Clasificación de ladrillos para la elaboración de pilas de concreto



10) Elaboración de pilas en 5 unidades de ladrillo de concreto



11) Obtención y fabricación de los ladrillos de concreto en sus tres diseños



12) Ensayo de variación dimensional en nuestro ladrillo de concreto



13) Ensayo a compresión en unidades de ladrillo de concreto en diseños de 1.6%, 1.8% clavos blywo y 50%, 70% agregado grueso reciclado



14) Ensayo a compresión de pilas con ladrillos de concreto en diseños de 1.6% clavos blywo y 50% agregado reciclado



15) Obtención de resultados a la resistencia a compresión en pilas de ladrillo de concreto



16) Ensayo a la resistencia a compresión de muretes en el diseño Patrón



17) Ensayo a la resistencia a compresión de muretes en el diseño de adición del 1.6% clavos blywo y 50% agregado grueso reciclado.



18) Ensayo a la resistencia a compresión de muretes en el diseño de adición del 1.8% clavos blywo y 70% agregado grueso reciclado.



19) Ensayo a la resistencia a la compresión de muretes en el diseño de adición del 1.8% clavos blywo y 70% agregado grueso reciclado (FALLA POR CORTE DESLIZAMIENTO)



ANEXO XIV. CERTIFICACIÓN DE CALIBRACIÓN

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CMI-002-2022**

Peticionario : MASTERLEM SAC

Atención : MASTERLEM SAC

Lugar de calibración : MASTERLEM SAC Av. Circunvalación s/n. Huachipa - Lima

Tipo de instrumento : Horno de secado para muestras

Marca : Despatch

Nº de serie : 164802

Modelo : LEB1-76-4

Alcance : 400 °F

División de Escala : 0.1 °C

Selector de temperatura : Digital

Método de calibración : Procedimiento para la calibración o caracterización de medios isotermos con aire como medio termostático PC 018 - Indecopi: 2º Edición.

Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 17.3°C / 75%

Temp.(°C) y H.R.(%) final : 17.4°C / 75%

Patrones de referencia : Patrón utilizado Thermometer mit PT-100, marca MBW Calibration AG, modelo T12, Nº de serie 19-0728, certificado de calibración 3000MBW2020 con trazabilidad SWISS CALIBRATION.

Número de páginas : 6

Fecha de calibración : 2022-08-03

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.

Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-08-04	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286

CALIBRACIÓN PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C ± 5 °C

Tiempo (min)	Indicador (°C)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom. (°C)	T máx. - T mín. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	121.1	111.6	111.7	112.2	113.0	111.5	111.6	111.8	112.2	112.4	111.2	111.9	1.8
2	121.1	111.5	111.7	112.2	113.1	111.4	111.6	111.7	112.1	112.3	111.2	111.9	1.9
4	121.1	111.5	111.6	112.1	113.1	111.2	111.5	111.6	112.0	112.3	111.1	111.8	2.0
6	121.1	111.4	111.5	112.0	113.0	111.2	111.4	111.6	112.0	112.2	111.1	111.7	1.9
8	121.1	111.3	111.5	112.0	113.0	111.1	111.3	111.5	111.9	112.3	111.0	111.7	2.0
10	121.1	111.2	111.4	111.9	112.9	111.0	111.2	111.4	111.8	112.1	110.9	111.6	2.0
12	121.1	111.2	111.3	111.8	112.8	111.0	111.1	111.4	111.8	112.1	110.8	111.5	2.0
14	121.1	111.1	111.2	111.8	112.8	111.0	111.1	111.3	111.7	112.0	110.8	111.5	2.0
16	121.1	111.1	111.2	111.7	112.9	111.1	111.0	111.2	111.7	112.0	110.7	111.5	2.2
18	121.1	111.0	111.1	111.7	112.9	111.1	111.0	111.0	111.6	111.9	110.6	111.4	2.3
20	121.1	111.0	111.1	111.6	112.9	111.0	110.9	111.1	111.6	111.9	110.6	111.4	2.3
22	121.1	111.1	111.2	111.6	112.8	111.0	111.1	111.2	111.7	112.0	110.5	111.4	2.3
24	121.1	111.2	111.2	111.7	112.9	111.2	111.1	111.3	111.7	112.0	110.6	111.5	2.3
26	121.1	111.2	111.3	111.8	112.8	111.3	111.2	111.4	111.8	112.1	110.8	111.6	2.0
28	121.1	111.3	111.4	111.9	113.0	111.3	111.3	111.4	111.9	112.1	110.9	111.7	2.1
30	121.1	111.4	111.5	111.9	113.1	111.4	111.3	111.5	112.0	112.2	111.1	111.7	2.0
32	121.1	111.5	111.6	112.0	113.2	111.5	111.4	111.5	112.0	112.3	111.1	111.8	2.1
34	121.1	111.6	111.6	112.0	113.0	111.5	111.4	111.6	112.1	112.4	111.2	111.8	1.8
36	121.1	111.6	111.6	112.2	113.0	111.6	111.5	111.7	112.2	112.4	111.2	111.9	1.8
38	121.1	111.6	111.7	112.2	112.8	111.6	111.5	111.7	112.3	112.5	111.3	111.9	1.5
40	121.1	111.7	111.8	112.3	113.0	111.7	111.6	111.7	112.4	112.5	111.4	112.0	1.6
42	121.1	111.7	111.8	112.3	112.9	111.6	111.7	111.8	112.4	112.6	111.3	112.0	1.6
44	121.1	111.7	111.7	112.2	112.9	111.4	111.7	111.8	112.2	112.4	111.2	111.9	1.7
46	121.1	111.6	111.7	112.2	113.0	111.3	111.6	111.7	112.3	112.4	111.2	111.9	1.8
48	121.1	111.5	111.6	112.1	113.0	111.3	111.6	111.7	112.3	112.3	111.1	111.9	1.9
50	121.1	111.5	111.5	112.1	113.0	111.2	111.5	111.6	112.2	112.3	111.2	111.8	1.8
52	121.1	111.5	111.5	112.0	113.1	111.2	111.5	111.6	112.1	112.2	111.0	111.8	2.1
54	121.1	111.4	111.5	112.0	113.0	111.1	111.4	111.5	112.1	112.2	111.0	111.7	2.0
56	121.1	111.4	111.4	111.9	113.0	111.1	111.3	111.4	112.0	112.3	110.9	111.7	2.1
58	121.1	111.3	111.4	111.8	113.1	111.0	111.4	111.5	112.0	112.2	110.9	111.7	2.2
60	121.1	111.3	111.4	111.9	113.0	111.0	111.4	111.5	111.9	112.2	111.0	111.7	2.0
T.PROM	121.1	111.4	111.5	112.0	113.0	111.3	111.4	111.5	112.0	112.2	111.0	111.7	
T.MAX	121.1	111.7	111.8	112.3	113.2	111.7	111.7	111.8	112.4	112.6	111.4		
T.MIN	121.0	111.0	111.1	111.6	112.8	111.0	110.9	111.0	111.6	111.9	110.5		
DTT	0.0	0.7	0.7	0.7	0.4	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9		

Temperatura ambiental promedio : 17.4 °C

Tiempo de calibración del equipo : 60 minutos



PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.2	0.3
Mínima Temperatura Medida	110.5	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0.9	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	2.0	0.3
Estabilidad Medida (±)	0.45	0.02
Uniformidad Medida	2.3	0.3

Para alcanzar el valor esperado de 110 °C ± 5 °C dentro de la cámara, el controlador fue marcado.

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T prom. : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.

T.MAX : Temperatura máxima

T.MIN : Temperatura mínima

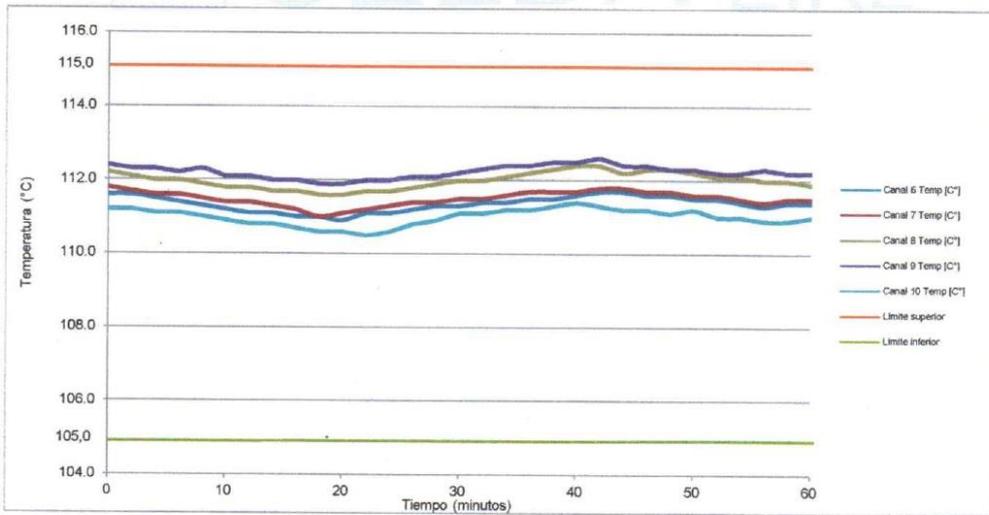
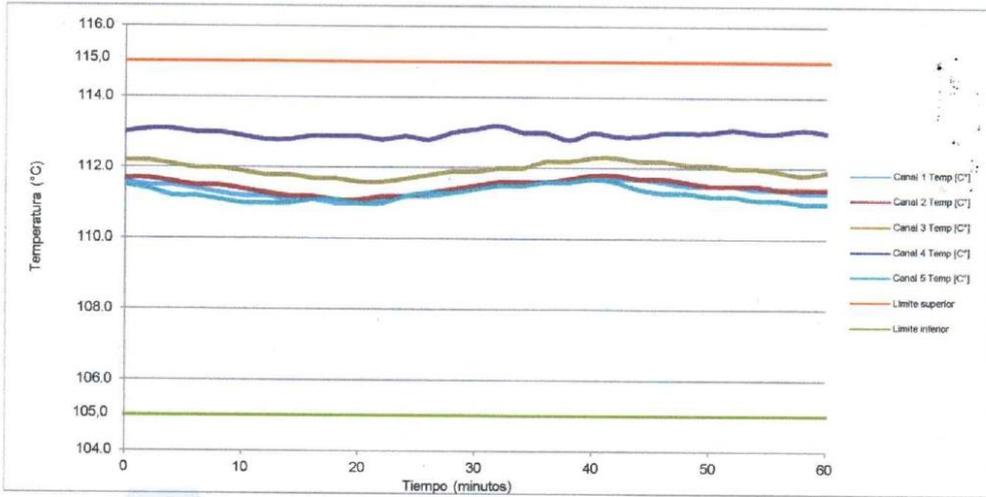
DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo

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

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

CMI-002-2022

Página 2 de 6



Tiempo (min)	Indicador (°C)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom. (°C)	T máx. - T mín. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	204.4	180.0	179.1	179.5	178.8	180.2	179.2	180.1	179.4	179.4	179.4	179.5	1.4
2	204.4	180.1	179.0	179.8	179.7	180.1	179.1	180.0	179.5	179.2	179.1	179.6	1.1
4	204.4	180.4	179.7	179.9	180.0	180.3	179.5	180.4	180.1	179.0	180.0	179.9	1.4
6	204.4	180.7	180.1	180.2	180.3	181.2	180.0	181.0	181.4	180.4	180.8	180.6	1.4
8	204.4	180.7	180.4	180.4	181.2	181.2	180.2	181.3	181.5	181.0	180.7	180.9	1.3
10	204.4	180.8	180.4	180.6	180.6	181.1	180.4	181.4	181.4	181.2	181.3	180.9	1.0
12	204.4	180.3	180.0	180.5	181.3	181.1	180.6	181.3	181.2	181.1	181.4	180.9	1.4
14	204.4	180.9	179.8	180.1	179.6	181.0	180.0	180.3	181.4	180.8	181.2	180.5	1.8
16	204.4	180.5	179.6	180.0	179.4	180.8	179.9	180.1	181.0	180.4	180.6	180.2	1.6
18	204.4	179.8	179.1	179.5	179.2	180.6	179.6	180.4	180.4	180.0	180.3	179.9	1.5
20	204.4	179.9	179.3	179.7	179.4	180.4	179.3	180.3	180.3	179.4	179.6	179.8	1.1
22	204.4	180.1	179.1	179.7	179.6	180.4	179.2	180.1	179.9	179.3	179.6	179.7	1.3
24	204.4	181.0	180.0	180.3	180.1	181.0	180.3	181.0	180.3	180.1	180.1	180.4	1.0
26	204.4	180.8	180.3	180.5	180.8	181.2	180.6	181.2	180.3	180.6	181.2	180.8	0.9
28	204.4	180.7	181.1	181.0	181.3	181.0	181.1	181.1	181.2	181.0	180.7	181.0	0.6
30	204.4	180.1	181.2	181.2	181.4	181.1	181.1	181.2	180.6	181.1	180.4	180.9	1.3
32	204.4	180.4	181.1	181.3	181.5	181.2	181.3	181.4	181.5	181.3	181.0	181.2	1.1
34	204.4	180.5	181.0	181.0	181.2	181.3	181.2	181.3	181.3	181.2	181.0	181.1	0.8
36	204.4	180.5	180.7	180.7	181.2	181.4	181.5	181.4	181.0	181.1	181.2	181.1	1.0
38	204.4	180.6	180.4	180.5	181.0	181.0	180.4	181.2	181.5	180.9	181.4	180.9	1.1
40	204.4	180.5	180.2	180.3	180.7	180.8	180.0	180.9	181.4	181.2	181.3	180.7	1.4
42	204.4	180.0	180.1	180.0	180.4	180.7	179.5	180.4	181.2	180.3	180.5	180.3	1.7
44	204.4	180.3	179.9	180.0	180.3	180.4	179.4	180.4	180.3	180.4	180.1	180.2	1.0
46	204.4	179.8	179.9	179.8	180.0	180.3	179.3	180.3	180.2	181.0	180.2	180.1	1.7
48	204.4	180.0	179.7	179.7	180.1	180.1	179.2	180.3	180.5	180.4	180.4	180.0	1.3
50	204.4	180.1	179.6	179.9	180.0	180.3	179.2	180.4	180.3	180.2	180.3	180.0	1.2
52	204.4	180.0	179.8	180.1	180.3	180.6	179.5	180.5	180.0	180.3	180.3	180.1	1.1
54	204.4	180.3	180.4	180.4	181.0	181.0	180.0	181.0	181.0	180.0	180.6	180.6	1.0
56	204.4	180.3	181.2	181.3	181.3	181.0	180.1	181.1	180.2	181.5	181.5	181.0	1.4
58	204.4	181.0	181.1	181.2	181.2	181.1	181.1	181.3	180.3	181.4	181.4	181.1	1.1
60	204.4	181.1	181.0	181.1	181.0	181.1	181.2	181.1	180.4	181.0	181.2	181.0	0.8
T.PROM	204.4	180.4	180.1	180.3	180.4	180.8	180.1	180.8	180.7	180.5	180.6	180.5	
T.MAX	204.4	181.1	181.2	181.3	181.5	181.4	181.5	181.4	181.5	181.5	181.5	181.5	
T.MIN	204.4	179.8	179.0	179.5	178.8	180.1	179.1	180.0	179.4	179.0	179.1		
DTT	0	1.3	2.2	1.8	2.7	1.3	2.4	1.4	2.1	2.5	2.4		

Temperatura ambiental promedio : 17.4 °C

Tiempo de calibración del equipo : 60 minutos



PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	181.5	0.3
Mínima Temperatura Medida	178.8	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.7	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	0.7	0.3
Estabilidad Medida (±)	1.35	0.04
Uniformidad Medida	1.8	0.3

Para alcanzar el valor esperado de 180 °C ± 2 °C dentro de la cámara, el controlador fue marcado.

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T prom. : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.

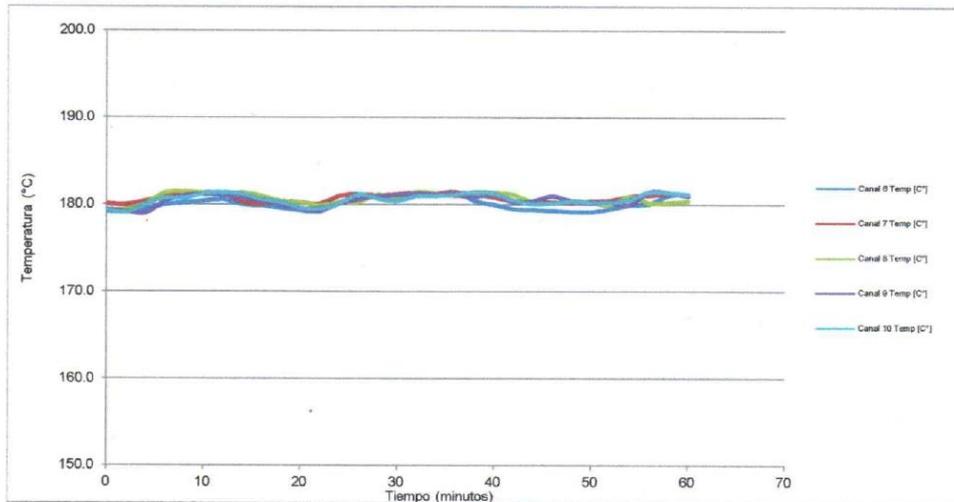
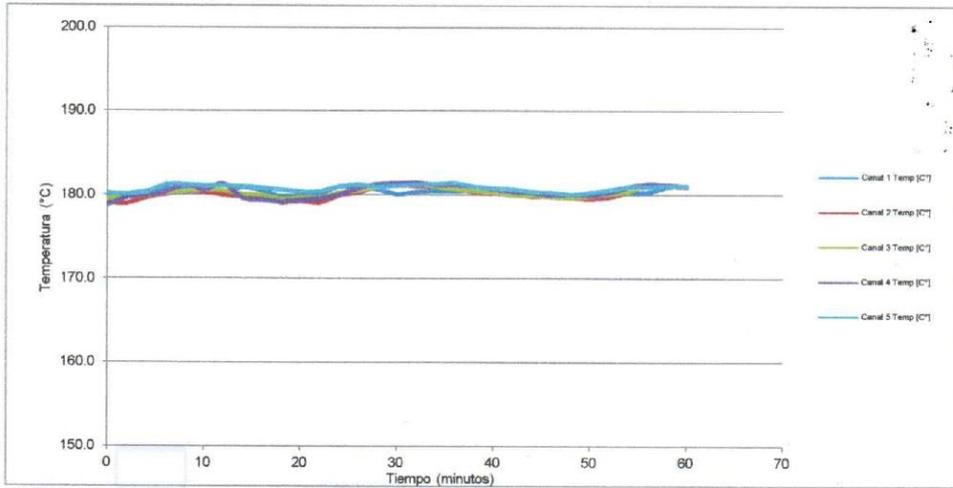
T.MAX : Temperatura máxima

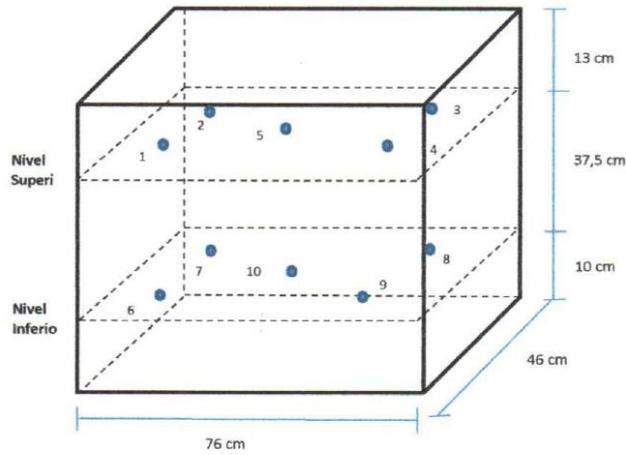
T.MIN : Temperatura mínima

DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo

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

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

TEMPERATURA DE TRABAJO 180 °C

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES DE TEMPERATURA

Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivas parrillas.
Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 18 cm de las paredes laterales.
Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 10 cm del frente y fondo de la estufa.



RESULTADOS DE MEDICIÓN

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN DEL PIE DE REY			MAXIMO ERROR ABSOLUTO ENCONTRADO (μ m)
	EXTERIOR (mm)	INTERIOR (mm)	PROFUNDIDAD (mm)	
1.00	1.00	1.00	1.00	0
2.00	2.00	2.00	2.00	0
3.00	3.00	3.00	3.00	0
5.00	5.00	5.00	5.00	0
10.00	10.00	10.00	10.00	0
20.00	20.00	20.00	20.00	0
50.00	50.00	50.00	50.00	0
100.00	100.00	100.00	100.00	0
200.00	200.00	200.00	200.00	0

Incertidumbre de Medición : $\pm 5 \mu$ m (para $k = 2$)

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que este expuesto.

El equipo se encuentra calibrado.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CPR-003-2021**

Peticionario : MASTERLEM S.A.C.
 Atención : MASTERLEM S.A.C.
 Lugar de calibración : Laboratorio CELDA EIRL. Av. Circunvalación s/n. Mz.B. Lt.1
 Urb. Las Praderas de Huachipa. Lurigancho Chosica.
 Tipo de instrumento : Pie de rey de indicación Analógica.
 Alcance de indicación : 0 mm a 200 mm
 División de escala : 0,05 mm
 Marca : GENSIZE
 N° de serie : HS07160956
 Modelo : No Indica.
 Procedencia : No Indica.
 Método de calibración : Procedimiento de calibración de Pie de Rey (usando bloques)
 PC 012 - Indecopi - segunda edición
 Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 20.5 °C / 67%
 Temp.(°C) y H.R.(%) final : 20.7°C / 66%
 Patrones de referencia : Trazabilidad INACAL, patrones utilizados marca MITUTOYO, bloque de 1
 mm con certificado N° LLA - 489 - 2019, bloque de 2 mm con certificado
 N° LLA - 486 - 2019, bloque de 2 mm con certificado N° LLA - 488 - 2019,
 bloque de 5 mm con certificado N° LLA - 487 - 2019, bloque de 10 mm con
 certificado N° LLA - 485 - 2019, bloque 10 mm con certificado N°
 LLA - 484 - 2019, bloque de 50 mm con certificado N° LLA - 490 - 2019,
 bloque de 200 mm con certificado N° LLA-496-2019.
 Número de páginas : 2
 Fecha de calibración : 2021-12-03
 Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
 Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
 El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2021-12-06	 Vladimír Tello Tori <small>TECNICO DE LABORATORIO</small>	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL <small>Reg. del CIP N° 84286</small>

CPR-003-2021

Página 1 de 2

Resultados de medición

Dirección de carga : Compresión

Indicación de fuerza de la máquina de ensayo		Indicación de fuerza en la celda patrón			Promedio	Error	Incertidumbre K=2
(%)	(kN)	1° ascenso (kN)	2° ascenso (kN)	3° ascenso (kN)			
0	0	0	0	0	0	0.0	0.1
6	100	100.31	100.27	100.68	100.42	-0.42	0.1
13	200	199.93	200.12	200.17	200.07	-0.03	0.1
19	300	299.30	299.60	300.10	299.67	0.11	0.1
26	400	398.60	399.56	399.47	399.21	0.20	0.1
32	500	498.50	498.53	499.05	498.69	0.26	0.1
39	600	598.09	598.99	598.53	598.54	0.24	0.1
51	800	798.47	798.55	798.92	798.65	0.17	0.1
64	1000	998.75	998.48	998.99	998.74	0.13	0.1
77	1200	1199.15	1198.70	1199.32	1199.06	0.08	0.1
96	1500	1497.94	1499.50	1499.26	1498.90	0.07	0.1

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario esta obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El equipo se encuentra calibrado.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CMC-019-2022**

Peticionario : MASTERLEM S.A.C.
Atención : MASTERLEM S.A.C.
Lugar de calibración : Masterlem SAC, Av. Circunvalación s/n. Lurigancho - Chosica - Lima
Tipo de equipo : Máquina de compresión axial eléctrico-hidráulica
Capacidad del equipo : 1,555 kN (350,000 lbf. ó 159 TN)
División de escala : 0,1 kN
Marca : ELE - INTERNATIONAL
Modelo : 36-0735/06 ACCU-TEK 350 Digital Series
N° de serie del equipo : 140500026
Panel digital : ADR TOUCH ELE-INTERNATIONAL
N° de serie panel digital : 1887-1-00242
Procedencia : USA
Método de calibración : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing Machines"
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 25.9°C / 54%
Temp.(°C) y H.R.(%) final : 26.1°C / 54%
Patrón de referencia : Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards & Technology), patrón utilizado Morehouse, N° de serie C-8517, clase A, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-18 Metodo B, certificado de calibración reporte N° C-8517L1820
Número de páginas : 2
Fecha de calibración : 2022-02-22
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-02-28	 Vladimir Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPANAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286

ENSAYO DE PESAJE

T. (°C)	Inicial	Final
	26.1	26.1

H. R. (%)	Inicial	Final
	60	60

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				E.M.P.* (g)
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10.0	0.03	0.02	(*)					
100	100.0	0.05	0.00	-0.02	100.0	0.05	0.00	-0.02	1.0
500	500.0	0.05	0.00	-0.02	500.0	0.05	0.00	-0.02	1.0
1000	1000.0	0.05	0.00	-0.02	1000.0	0.05	0.00	-0.02	1.0
5000	5000.0	0.05	0.00	-0.02	5000.0	0.05	0.00	-0.02	1.0
8000	8000.0	0.05	0.00	-0.02	8000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
10000	10000.0	0.05	0.00	-0.02	10000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
12000	12000.0	0.05	0.00	-0.02	12000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
15000	15000.0	0.05	0.00	-0.02	15000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
20000	20000.0	0.05	0.00	-0.02	20000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
21000	20999.9	0.05	-0.10	-0.12	20999.9	0.05	-0.10	-0.12	3.0

(*) Carga para determinar Eo

$$E = I + \frac{1}{2} d - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_o$$

E.M.P.* = Error máximo permisible

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	$U = 0,018g + (0,000021)I$
------------------------------	----------------------------

I = Indicación de la balanza
Eo = Error en cero

E = Error de la balanza
Ec = Error corregido

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que este expuesto.



RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL

Ajuste a cero	Si
Oscilación Libre	Si
Plataforma	Si
Sistema de Traba	No

Escala	No
Cursor	No
Nivelación	Si

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

T. (°C)	Inicial	Final
	26.0	26.0

H. R. (%)	Inicial	Final
	61	61

Medición N°	Carga L1 = 10000 g			Carga L2 = 21000 g		
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)
1	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
2	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
3	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
4	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
5	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
6	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
7	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
8	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
9	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
10	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10

$E = l + \frac{1}{2} d - \Delta L - L$

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

2	1	3
5		4

Posición de las cargas

T. (°C)	Inicial	Final
	26.0	26.1

H. R. (%)	Inicial	Final
	61	60

Posición de carga	carga en cero* (g)	Determinación de Eo			Determinación del error corregido Ec				
		l (g)	ΔL (g)	Eo (g)	Carga L (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)
1	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.0	0.05	0.00	-0.02
2	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.0	0.05	0.00	-0.02
3	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.1	0.05	0.10	0.08
4	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.1	0.05	0.10	0.08
5	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.0	0.05	0.00	-0.02

* valor entre 0 y 10e

$E = l + \frac{1}{2} d - \Delta L - L$

$E_c = E - E_o$



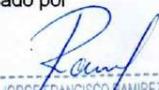
**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCB-012-2022**

Peticionario : MASTERLEM SAC
Atención : MASTERLEM SAC
Lugar de calibración : MASTERLEM SAC. Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Huachipa - Lima
Instrumento de medición : Balanza de funcionamiento no automático
Marca : AND Clase : II
Número de serie : 15004250 Tipo : Digital.
Código de identificación : No Indica. Procedencia : Japón
Capacidad máxima : 21000 g Modelo : GF-20K
División de escala (d) : 0,1 g
División de verificación (e) : 1 g
Método de calibración : Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II - PC 011 - Indecopi - cuarta edición
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 26.0 °C / 61%
Temp.(°C) y H.R.(%) final : 26.1 °C / 60%
Patrones de referencia : Trazabilidad METROIL, 01 juego de pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 - 500 g con certificado de calibración N° M-0306-2021, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 2 kg con certificados de calibración N° M-0293-2021, M-0294-2021, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 5 kg con certificado de calibración N° M-0295-2021, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 kg con certificado de calibración N° M-0292-2021, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 10 kg con certificados de calibración N° M-0296-2021 y M-0297-2021.
Número de páginas : 3
Fecha de calibración : 2022-03-21
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-03-24	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCMA-037-2022**

Peticionario : MASTERLEM S.A.C.
Atención : MASTERLEM S.A.C.
Lugar de calibración : Masterlem SAC, Av. Circunvalación s/n. Lurigancho - Chosica - Lima
Tipo de equipo : Medidor contenido de aire de concreto fresco "Washington"
Capacidad del equipo : 0% - 10% de aire
División de escala : 0,1% de 0% hasta 6%; 0,2% de 6% a 8% y 0,5% de 8% hasta 10%
Marca : ELE - INTERNATIONAL
Capacidad del recipiente : 1/4 de pie cúbico
Modelo : 34-3265
Nº de serie : No Indica.
Código : EMA-04
Procedencia : USA
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 18.7°C / 66%
Temp.(°C) y H.R.(%) final : 18.7°C / 67%
Método de calibración : Norma ASTM C-231
Patrón de referencia : Patrones utilizados. Dos canister marca ELE - INTERNATIONAL, modelo 34-3267/10, con números de serie 080312 y 070312, certificado de calibración CSA-2026-21 y CSA-2027-21 respectivamente; cada uno de 5% de capacidad con respecto a un volumen de 1/4 de pie cúbico.
Número de páginas : 2
Fecha de calibración : 2022-09-22
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-09-23	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286

Resultados de medición

Con 01 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con 01 canister (%)	Error (% de aire)	Incertidumbre K=2
1	5,0	5,0	5,0	0,0	0,1
2	5,0				
3	5,0				

Con 02 canister (patrón)

Número de medición	Contenido de aire en el equipo (%)	Promedio contenido de aire en el equipo (%)	Contenido de aire con 02 canister (%)	Error (% de aire)	Incertidumbre K=2
1	10,0	10,0	10,0	0,0	0,1
2	10,0				
3	10,0				

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario esta obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El cero "0" inicial del cual debe partir la aguja negra del equipo se encuentra indicado con una aguja de color amarillo, los cuales deben estar una sobre la otra al inicio del ensayo.

El equipo se encuentra calibrado.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCTC-004-2022**

Peticionario : MASTERLEM S.A.C.
Atención : MASTERLEM S.A.C.
Lugar de calibración : Laboratorio CELDA EIRL. Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Mz.B. Lt.1
Urb. Las Praderas de Huachipa. Lurigancho Chosica.
Tipo de instrumento : Termómetro con indicación digital
Alcance de indicación : -50 °C a 150 °C
Resolución : 0,1 °C
Marca : Hanna Instruments
Nº de serie : 11A172
Modelo : EN13485
Procedencia : No Indica.
Método de calibración : Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales
PC 017 - Indecopi - primera edición
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 19.1 °C / 75%
Temp.(°C) y H.R.(%) final : 19.1 °C / 75%
Patrones de referencia : Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards &
Technology), patrón utilizado Fluke, modelo 9009, N° de serie B38334,
certificado de calibración reporte N° B3815065
Número de páginas : 2
Fecha de calibración : 2022-06-08

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.

Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-06-09	 Vladimir Tejada TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del C.I.P. N° 84236

RESULTADOS DE MEDICIÓN

TCV (°C)	INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
50.0	50.0	0.0	0,05
100.6	100.0	0.6	0,05
149.8	149.0	0.8	0,05

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:

TCV = Indicación del termómetro + corrección

Incertidumbre

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

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que este expuesto.



Anexo 9. Certificación de Calibración muretes

ENSAYO DE PESAJE

T. (°C)	Inicial	Final
	26.1	26.1

H. R. (%)	Inicial	Final
	60	60

Carga L (g)	Crecientes				Decrecientes				E.M.P.* (g)
	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	l (g)	ΔL (g)	E (g)	Ec (g)	
10	10.0	0.03	0.02	(*)					
100	100.0	0.05	0.00	-0.02	100.0	0.05	0.00	-0.02	1.0
500	500.0	0.05	0.00	-0.02	500.0	0.05	0.00	-0.02	1.0
1000	1000.0	0.05	0.00	-0.02	1000.0	0.05	0.00	-0.02	1.0
5000	5000.0	0.05	0.00	-0.02	5000.0	0.05	0.00	-0.02	1.0
8000	8000.0	0.05	0.00	-0.02	8000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
10000	10000.0	0.05	0.00	-0.02	10000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
12000	12000.0	0.05	0.00	-0.02	12000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
15000	15000.0	0.05	0.00	-0.02	15000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
20000	20000.0	0.05	0.00	-0.02	20000.0	0.05	0.00	-0.02	2.0
21000	20999.9	0.05	-0.10	-0.12	20999.9	0.05	-0.10	-0.12	3.0

(*) Carga para determinar Eo

$$E = l + \frac{1}{2} d - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_o$$

E.M.P.* = Error máximo permisible

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	$U = 0,018g + (0,000021)l$
-------------------------------------	----------------------------

 l = Indicación de la balanza
 Eo = Error en cero

 E = Error de la balanza
 Ec = Error corregido

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que este expuesto.



RESULTADOS DE MEDICIÓN

INSPECCIÓN VISUAL

Ajuste a cero	Si
Oscilación Libre	Si
Plataforma	Si
Sistema de Traba	No

Escala	No
Cursor	No
Nivelación	Si

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

T. (°C)	Inicial	Final
	26.0	26.0

H. R. (%)	Inicial	Final
	61	61

Medición N°	Carga L1 = 10000 g			Carga L2 = 21000 g		
	I (g)	ΔL (g)	E (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)
1	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
2	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
3	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
4	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
5	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
6	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
7	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
8	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
9	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10
10	10000.0	0.05	0.00	20999.9	0.05	-0.10

$$E = I + \frac{1}{2} d - \Delta L - L$$

ENSAYO DE EXCENRICIDAD

2	1	3
5	4	

Posición de las cargas

T. (°C)	Inicial	Final
	26.0	26.1

H. R. (%)	Inicial	Final
	61	60

Posición de carga	carga en cero* (g)	Determinación de E ₀			Determinación del error corregido E _c				
		I (g)	ΔL (g)	E ₀ (g)	Carga L (g)	I (g)	ΔL (g)	E (g)	E _c (g)
1	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.0	0.05	0.00	-0.02
2	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.0	0.05	0.00	-0.02
3	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.1	0.05	0.10	0.08
4	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.1	0.05	0.10	0.08
5	10.0	10.0	0.03	0.02	7000	7000.0	0.05	0.00	-0.02

* valor entre 0 y 10e

$$E = I + \frac{1}{2} d - \Delta L - L$$

$$E_c = E - E_0$$



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCB-012-2022**

Peticionario : MASTERLEM SAC
Atención : MASTERLEM SAC
Lugar de calibración : MASTERLEM SAC. Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Huachipa - Lima
Instrumento de medición : Balanza de funcionamiento no automático
Marca : AND Clase : II
Número de serie : 15004250 Tipo : Digital.
Código de identificación : No Indica. Procedencia : Japón
Capacidad máxima : 21000 g Modelo : GF-20K
División de escala (d) : 0,1 g
División de verificación (e) : 1 g
Método de calibración : Procedimiento de calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II - PC 011 - Indecopi - cuarta edición
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 26.0 °C / 61%
Temp.(°C) y H.R.(%) final : 26.1 °C / 60%
Patrones de referencia : Trazabilidad METROIL, 01 juego de pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 - 500 g con certificado de calibración N° M-0306-2021, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 2 kg con certificados de calibración N° M-0293-2021, M-0294-2021, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 5 kg con certificado de calibración N° M-0295-2021, 01 pesa Mettler Toledo clase OIML F1 de 1 kg con certificado de calibración N° M-0292-2021, 02 pesas Mettler Toledo clase OIML F1 de 10 kg con certificados de calibración N° M-0296-2021 y M-0297-2021.
Número de páginas : 3
Fecha de calibración : 2022-03-21
Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-03-24	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAJAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84286

RESULTADOS DE MEDICIÓN

TCV (°C)	INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	INCERTIDUMBRE (°C)
50.0	50.0	0.0	0,05
100.6	100.0	0.6	0,05
149.8	149.0	0.8	0,05

La temperatura convencionalmente verdadera (TCV) resulta de la relación:

TCV = Indicación del termómetro + corrección

Incertidumbre

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

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación al que este expuesto.



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CCTC-004-2022**

Peticionario : MASTERLEM S.A.C.
Atención : MASTERLEM S.A.C.
Lugar de calibración : Laboratorio CELDA EIRL. Ubicado en la Av. Circunvalación s/n. Mz.B. Lt.1
Urb. Las Praderas de Huachipa. Lurigancho Chosica.
Tipo de instrumento : Termómetro con indicación digital
Alcance de indicación : -50 °C a 150 °C
Resolución : 0,1 °C
Marca : Hanna Instruments
N° de serie : 11A172
Modelo : EN13485
Procedencia : No Indica.
Método de calibración : Procedimiento para la Calibración de Termómetros Digitales
PC 017 - Indecopi - primera edición
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 19.1 °C / 75%
Temp.(°C) y H.R.(%) final : 19.1 °C / 75%
Patrones de referencia : Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards &
Technology), patrón utilizado Fluke, modelo 9009, N° de serie B38334,
certificado de calibración reporte N° B3815065
Número de páginas : 2
Fecha de calibración : 2022-06-08

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.

Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2022-06-09	 Vladimir Tello-Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JORGE FRANCISCO RAMIREZ JAPAJA INGENIERO CIVIL Reg. del CIP N° 84236

Resultados de Medición

Dirección de Carga: Compresión

Indicación de fuerza del equipo		Indicación de fuerza de la celda patrón			Promedio de fuerza (kgf)	Error (%)	Incertidumbre K=2 U (%)
(%)	(kgf)	1° ascenso (kgf)	2° ascenso (kgf)	3° ascenso (kgf)			
0	0	0	0	0	0	0	0.1
2	500	501	502	503	502	0.4	0.1
4	1000	1002	1004	1003	1003	0.3	0.1
6	1500	1502	1504	1506	1504	0.3	0.1
8	2000	2006	2005	2007	2006	0.3	0.1
12	3000	3004	3006	3007	3006	0.2	0.1
16	4000	4003	4006	4009	4006	0.1	0.1
20	5000	5010	5008	5010	5009	0.2	0.1
24	6000	6011	6007	6012	6010	0.2	0.1
32	8000	8012	8011	8014	8012	0.2	0.1
40	10000	10019	10023	10029	10024	0.2	0.1
60	15000	15031	15037	15045	15038	0.3	0.1
80	20000	20055	20057	20066	20059	0.3	0.1
88	22000	22068	22072	22066	22069	0.3	0.1

Incertidumbre

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la Incertidumbre Expandida de medición, que resulta de multiplicar la Incertidumbre estándar por el factor de cobertura $k=2$ y ha sido determinada de acuerdo a la "Guía para la expresión de la Incertidumbre en la medición".

Notas

El usuario está obligado a tener el equipo calibrado en intervalos apropiados de tiempo de acuerdo al uso, mantenimiento y conservación que este expuesto.

El equipo se encuentra calibrado.

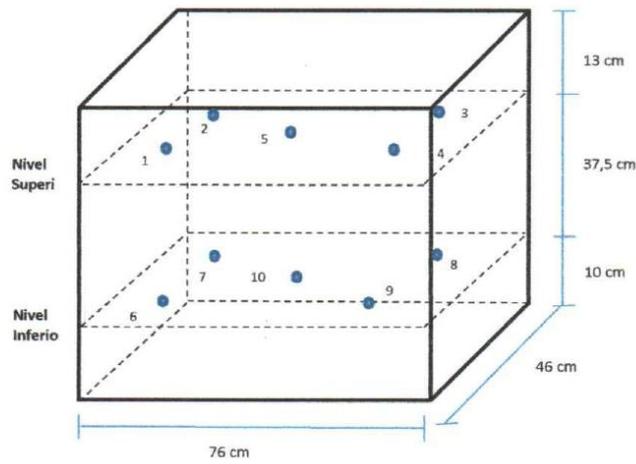


**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CMC-046-2021**

Peticionario : MASTERLEM S.A.C.
Atención : MASTERLEM S.A.C.
Lugar de Calibración : Masterlem SAC, Av. Circunvalación s/n. Lurigancho - Chosica - Lima
Tipo de equipo : Equipo para medir la resistencia a la compresión diagonal de muretes elaborados con unidades de albañilería.
Capacidad del equipo : 25,000 kgf.
División de escala : 1,0 kgf.
Marca : CELDA EIRL.
Modelo : MU1
Serie : 021
Código : No Indica.
Tipo de Dial : Digital Weight.
N° serie lector analógico : XH160061026 Modelo del Dial : X2
Procedencia : PERÚ.
Método de calibración : ASTM E-4 "Standard Practices for Force Verification of Testing machines"
Temp.(°C) y H.R.(%) inicial : 20.8°C / 68%
Temp.(°C) y H.R.(%) final : 20.7°C / 70%
Patrón de referencia : Patrón utilizado Morehouse, N° de serie C-8517, clase A, calibrado de acuerdo a la norma ASTM E74-18 Metodo B, certificado de calibración reporte N° C-8517L1820 con Trazabilidad NIST (United States National Institute of Standards & Technology).
Número de páginas : 2
Fecha de calibración : 2021-05-28

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido sin modificaciones y en su totalidad.
Las modificaciones y extractos del certificado necesitan autorización de CELDA EIRL.
El presente certificado sin firmas y sellos carece de validez.

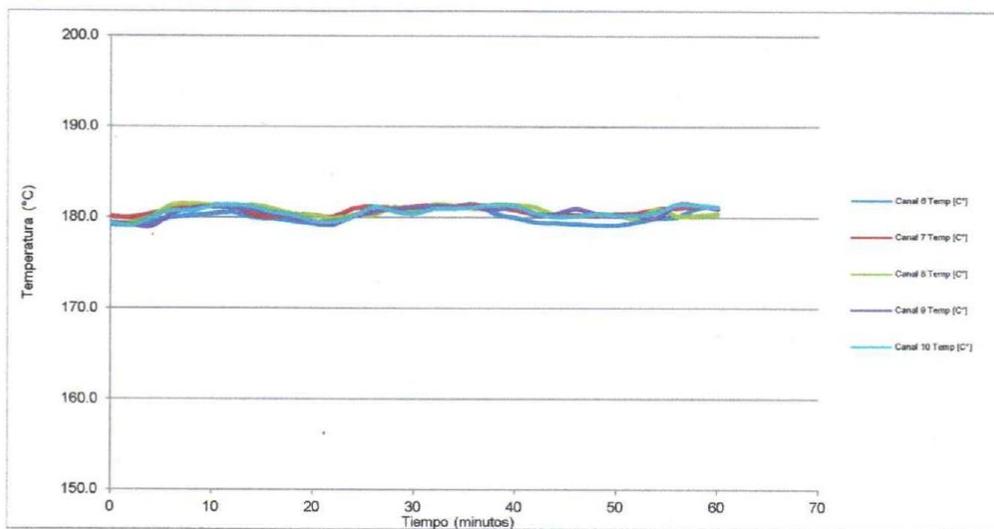
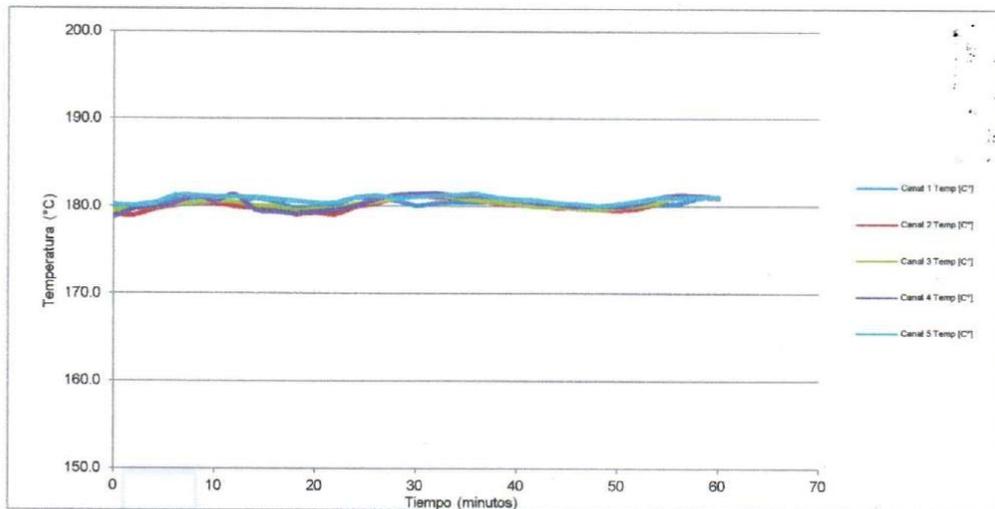
Sello	Fecha	Hecho por	Revisado por
	2021-05-31	 Vladimir Tello Torre TECNICO DE LABORATORIO	 JOSÉPH ARNALDO RUMICHE ORMEÑO INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 89945

DISTRIBUCIÓN DE LOS SENSORES DE TEMPERATURA

Los sensores 5 y 10 están ubicados en el centro de sus respectivas parrillas.
Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 18 cm de las paredes laterales.
Los sensores del 1 al 4 y del 6 al 9 están ubicados a 10 cm del frente y fondo de la estufa.



TEMPERATURA DE TRABAJO 180 °C



PARA LA TEMPERATURA DE 180 °C

Tiempo (min)	Indicador (°C)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom. (°C)	T máx. - T mín. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	204.4	180.0	179.1	179.5	178.8	180.2	179.2	180.1	179.4	179.4	179.4	179.5	1.4
2	204.4	180.1	179.0	179.8	179.7	180.1	179.1	180.0	179.5	179.2	179.1	179.6	1.4
4	204.4	180.4	179.7	179.9	180.0	180.3	179.5	180.4	180.1	179.0	180.0	179.9	1.4
6	204.4	180.7	180.1	180.2	180.3	181.2	180.0	181.0	181.4	180.4	180.8	180.6	1.4
8	204.4	180.7	180.4	180.4	181.2	181.2	180.2	181.3	181.5	181.0	180.7	180.9	1.3
10	204.4	180.8	180.4	180.6	180.6	181.1	180.4	181.4	181.4	181.2	181.3	180.9	1.0
12	204.4	180.3	180.0	180.5	181.3	181.1	180.6	181.3	181.2	181.1	181.4	180.9	1.4
14	204.4	180.9	179.8	180.1	179.6	181.0	180.0	180.3	181.4	180.8	181.2	180.5	1.8
16	204.4	180.5	179.6	180.0	179.4	180.8	179.9	180.1	181.0	180.4	180.6	180.2	1.6
18	204.4	179.8	179.1	179.5	179.2	180.6	179.6	180.4	180.4	180.0	180.3	179.9	1.5
20	204.4	179.9	179.3	179.7	179.4	180.4	179.3	180.3	180.3	179.4	179.6	179.8	1.1
22	204.4	180.1	179.1	179.7	179.6	180.4	179.2	180.1	179.9	179.3	179.6	179.7	1.3
24	204.4	181.0	180.0	180.3	180.1	181.0	180.3	181.0	180.3	180.1	180.1	180.4	1.0
26	204.4	180.8	180.3	180.5	180.8	181.2	180.6	181.2	180.3	180.6	181.2	180.8	0.9
28	204.4	180.7	181.1	181.0	181.3	181.0	181.1	181.1	181.2	181.0	180.7	181.0	0.6
30	204.4	180.1	181.2	181.2	181.4	181.1	181.1	181.2	180.6	181.1	180.4	180.9	1.3
32	204.4	180.4	181.1	181.3	181.5	181.2	181.3	181.4	181.5	181.3	181.0	181.2	1.1
34	204.4	180.5	181.0	181.0	181.2	181.3	181.2	181.3	181.3	181.2	181.0	181.1	0.8
36	204.4	180.5	180.7	180.7	181.2	181.4	181.5	181.4	181.0	181.1	181.2	181.1	1.0
38	204.4	180.6	180.4	180.5	181.0	181.0	180.4	181.2	181.5	180.9	181.4	180.9	1.1
40	204.4	180.5	180.2	180.3	180.7	180.8	180.0	180.9	181.4	181.2	181.3	180.7	1.4
42	204.4	180.0	180.1	180.0	180.4	180.7	179.5	180.4	181.2	180.3	180.5	180.3	1.7
44	204.4	180.3	179.9	180.0	180.3	180.4	179.4	180.4	180.3	180.4	180.1	180.2	1.0
46	204.4	179.8	179.9	179.8	180.0	180.3	179.3	180.3	180.2	181.0	180.2	180.1	1.7
48	204.4	180.0	179.7	179.7	180.1	180.1	179.2	180.3	180.5	180.4	180.4	180.0	1.3
50	204.4	180.1	179.6	179.9	180.0	180.3	179.2	180.4	180.3	180.2	180.3	180.0	1.2
52	204.4	180.0	179.8	180.1	180.3	180.6	179.5	180.5	180.0	180.3	180.3	180.1	1.1
54	204.4	180.3	180.4	180.4	181.0	181.0	180.0	181.0	181.0	180.0	180.6	180.6	1.0
56	204.4	180.3	181.2	181.3	181.3	181.0	180.1	181.1	180.2	181.5	181.5	181.0	1.4
58	204.4	181.0	181.1	181.2	181.2	181.1	181.1	181.3	180.3	181.4	181.4	181.1	1.1
60	204.4	181.1	181.0	181.1	181.0	181.1	181.2	181.1	180.4	181.0	181.2	181.0	0.8
T.PROM	204.4	180.4	180.1	180.3	180.4	180.8	180.1	180.8	180.7	180.5	180.6	180.5	
T.MAX	204.4	181.1	181.2	181.3	181.5	181.4	181.5	181.4	181.5	181.5	181.5	181.5	
T.MIN	204.4	179.8	179.0	179.5	178.8	180.1	179.1	180.0	179.4	179.0	179.1	179.1	
DTT	0	1.3	2.2	1.8	2.7	1.3	2.4	1.4	2.1	2.5	2.4	2.4	

Temperatura ambiental promedio : 17.4 °C

Tiempo de calibración del equipo : 60 minutos



PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	181.5	0.3
Mínima Temperatura Medida	178.8	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	2.7	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	0.7	0.3
Estabilidad Medida (±)	1.35	0.04
Uniformidad Medida	1.8	0.3

Para alcanzar el valor esperado de 180 °C ± 2 °C dentro de la cámara, el controlador fue marcado.

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T prom. : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.

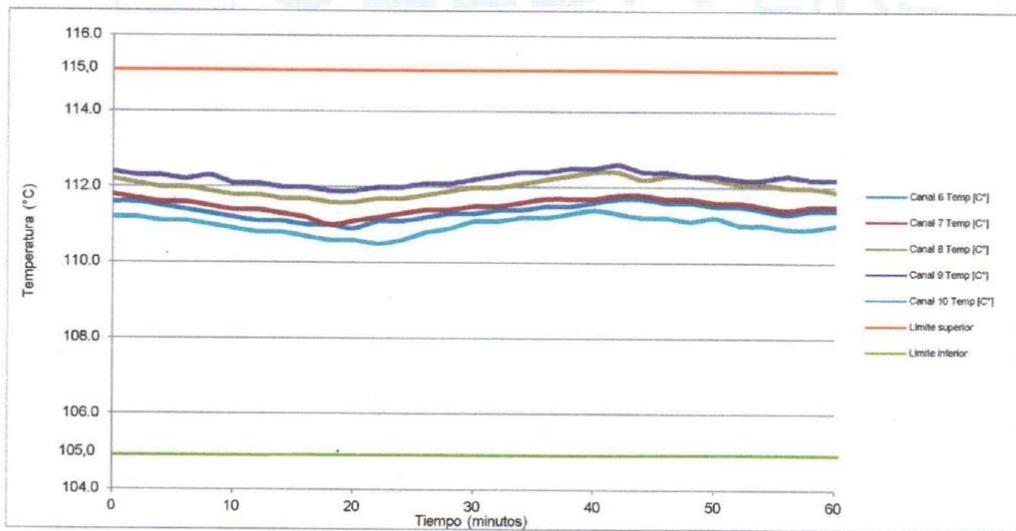
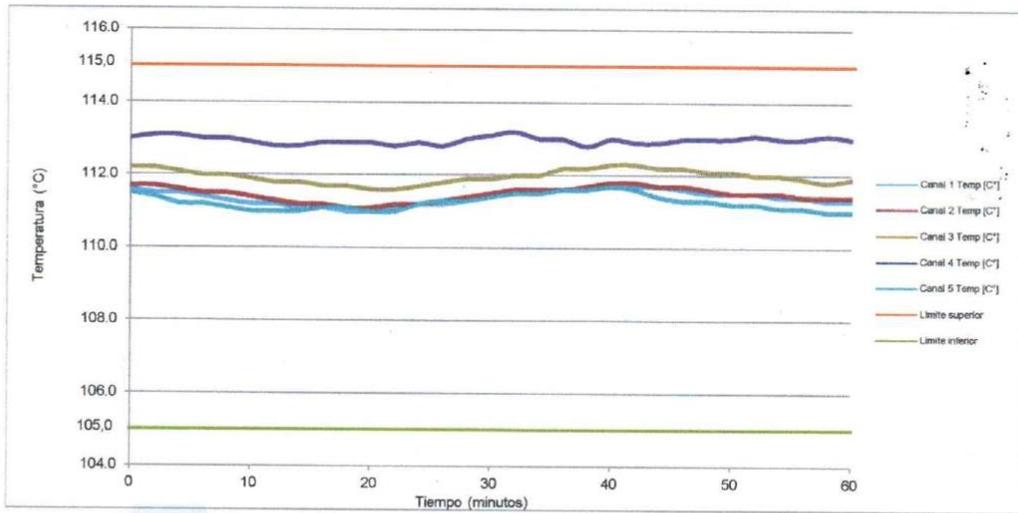
T.MAX : Temperatura máxima

T.MIN : Temperatura mínima

DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo

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

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



CALIBRACIÓN PARA LA TEMPERATURA DE 110 °C ± 5 °C

Tiempo (min)	Indicador (°C)	TEMPERATURA EN LAS POSICIONES DE MEDICIÓN (°C)										T prom. (°C)	T máx. - T mín. (°C)
		NIVEL SUPERIOR					NIVEL INFERIOR						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
0	121.1	111.6	111.7	112.2	113.0	111.5	111.6	111.8	112.2	112.4	111.2	111.9	1.8
2	121.1	111.5	111.7	112.2	113.1	111.4	111.6	111.7	112.1	112.3	111.2	111.9	1.9
4	121.1	111.5	111.6	112.1	113.1	111.2	111.5	111.6	112.0	112.3	111.1	111.8	2.0
6	121.1	111.4	111.5	112.0	113.0	111.2	111.4	111.6	112.0	112.2	111.1	111.7	1.9
8	121.1	111.3	111.5	112.0	113.0	111.1	111.3	111.5	111.9	112.3	111.0	111.7	2.0
10	121.1	111.2	111.4	111.9	112.9	111.0	111.2	111.4	111.8	112.1	110.9	111.6	2.0
12	121.1	111.2	111.3	111.8	112.8	111.0	111.1	111.4	111.8	112.1	110.8	111.5	2.0
14	121.1	111.1	111.2	111.8	112.8	111.0	111.1	111.3	111.7	112.0	110.8	111.5	2.0
16	121.1	111.1	111.2	111.7	112.9	111.1	111.0	111.2	111.7	112.0	110.7	111.5	2.2
18	121.1	111.0	111.1	111.7	112.9	111.1	111.0	111.0	111.6	111.9	110.6	111.4	2.3
20	121.1	111.0	111.1	111.6	112.9	111.0	110.9	111.1	111.6	111.9	110.6	111.4	2.3
22	121.1	111.1	111.2	111.6	112.8	111.0	111.1	111.2	111.7	112.0	110.5	111.4	2.3
24	121.1	111.2	111.2	111.7	112.9	111.2	111.1	111.3	111.7	112.0	110.6	111.5	2.3
26	121.1	111.2	111.3	111.8	112.8	111.3	111.2	111.4	111.8	112.1	110.8	111.6	2.0
28	121.1	111.3	111.4	111.9	113.0	111.3	111.3	111.4	111.9	112.1	110.9	111.7	2.1
30	121.1	111.4	111.5	111.9	113.1	111.4	111.3	111.5	112.0	112.2	111.1	111.7	2.0
32	121.1	111.5	111.6	112.0	113.2	111.5	111.4	111.5	112.0	112.3	111.1	111.8	2.1
34	121.1	111.6	111.6	112.0	113.0	111.5	111.4	111.6	112.1	112.4	111.2	111.8	1.8
36	121.1	111.6	111.6	112.2	113.0	111.6	111.5	111.7	112.2	112.4	111.2	111.9	1.8
38	121.1	111.6	111.7	112.2	112.8	111.6	111.5	111.7	112.3	112.5	111.3	111.9	1.5
40	121.1	111.7	111.8	112.3	113.0	111.7	111.6	111.7	112.4	112.5	111.4	112.0	1.6
42	121.1	111.7	111.8	112.3	112.9	111.6	111.7	111.8	112.4	112.6	111.3	112.0	1.6
44	121.1	111.7	111.7	112.2	112.9	111.4	111.7	111.8	112.2	112.4	111.2	111.9	1.7
46	121.1	111.6	111.7	112.2	113.0	111.3	111.6	111.7	112.3	112.4	111.2	111.9	1.8
48	121.1	111.5	111.6	112.1	113.0	111.3	111.6	111.7	112.3	112.3	111.1	111.9	1.9
50	121.1	111.5	111.5	112.1	113.0	111.2	111.5	111.6	112.2	112.3	111.2	111.8	1.8
52	121.1	111.5	111.5	112.0	113.1	111.2	111.5	111.6	112.1	112.2	111.0	111.8	2.1
54	121.1	111.4	111.5	112.0	113.0	111.1	111.4	111.5	112.1	112.2	111.0	111.7	2.0
56	121.1	111.4	111.4	111.9	113.0	111.1	111.3	111.4	112.0	112.3	110.9	111.7	2.1
58	121.1	111.3	111.4	111.8	113.1	111.0	111.4	111.5	112.0	112.2	110.9	111.7	2.2
60	121.1	111.3	111.4	111.9	113.0	111.0	111.4	111.5	111.9	112.2	111.0	111.7	2.0
T.PROM	121.1	111.4	111.5	112.0	113.0	111.3	111.4	111.5	112.0	112.2	111.0	111.7	
T.MAX	121.1	111.7	111.8	112.3	113.2	111.7	111.7	111.8	112.4	112.6	111.4		
T.MIN	121.0	111.0	111.1	111.6	112.8	111.0	110.9	111.0	111.6	111.9	110.5		
DTT	0.0	0.7	0.7	0.7	0.4	0.7	0.8	0.8	0.8	0.7	0.9		

Temperatura ambiental promedio : 17.4 °C

Tiempo de calibración del equipo : 60 minutos



PARÁMETRO	VALOR (°C)	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C)
Máxima Temperatura Medida	113.2	0.3
Mínima Temperatura Medida	110.5	0.3
Desviación de Temperatura en el Tiempo	0.9	0.1
Desviación de Temperatura en el Espacio	2.0	0.3
Estabilidad Medida (±)	0.45	0.02
Uniformidad Medida	2.3	0.3

Para alcanzar el valor esperado de 110 °C ± 5 °C dentro de la cámara, el controlador fue marcado.

T.PROM : Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.

T prom. : Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición para un instante dado.

T.MAX : Temperatura máxima

T.MIN : Temperatura mínima

DTT : Desviación de Temperatura en el Tiempo

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

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

ANEXO XV. Presupuesto de la tesis.

	COTIZACION MASTERLEM SAC	Código	M-FT-01
	RUC 20506076235	Versión	01
	Av. Circunvalación s/n Mz B Lote 1 Lurigancho - Lima - Perú Correo: servicios@masterlem.com.pe Página web: www.masterlem.com.pe	Fecha	02-09-2021
		Páginas	1 de 1

COTIZACION N°392-22

Lima, 25 de setiembre del 2022

Atención: Brayan Rojas

Telefono: - 984 201 005

Investigación: Elaboracion de ladrillos de concreto adicionando clavos tipo U y agregado grueso reciclado, Ate 2022.

Estimado señor de acuerdo a lo solicitado le cotizamos lo siguiente:

N°	Codigo	Descripcion	Norma	Cantidad	Precio Unitario Soles	Precio Total Soles
1		Diseño de mezcla	Varios	5	380.00	1,900.00
2		Dimensionamiento - variacion dimensional	NTP 339.613 -17	50	12.00	600.00
3		Absorsión	NTP 339.613 -17	25	14.40	360.00
4		Alabeo	NTP 339.613 -17	50	14.00	700.00
5		Succión	NTP 339.613 -17	25	14.00	350.00
6		Densidad	NTP 339.613 -17	25	17.50	437.50
7		Compresion	NTP 339.613 -17	25	28.80	720.00
8		Ensayo de Pilas de ladrillos	NTP 339.605	15	36.00	540.00
9		Compresión diagonal - muretes (ensayo)	NTP 399.621	15	200.00	3,000.00
Sub-total precio sin I.G.V.						7,746.75

Nota: El cliente proporcionará los ladrillos y elaborara sus pilas y muros.

Diseño 1= Patron

Diseño 2= 1.6% clavos blywo tipo u + 50% agregado grueso reciclado

Diseño 3= 1.6% clavos blywo tipo u + 70% agregado grueso reciclado.

Diseño 4= 3.5% clavos blywo tipo u + 50% agregado grueso reciclado

Diseño 5= 3.5% clavos blywo tipo u + 70% agregado grueso reciclado

Dimensionamiento y alabeo = Cantidad mínima por norma 10 unidades por ensayo

Succión densidad y absorsion= Cantidad mínima por norma 5 unidades por ensayo

Ensayo de compresión= Cantidad mínima por norma 5 unidades por ensayo

Ensayo de pilas= Cantidad mínima por norma 3 unidades por diseño

Compresion diaqonal= Cantidad mínima por norma 3 unidades por diseño

Condiciones Técnicas:

- Las ejecuciones de los servicios de ensayo del laboratorio se realizan de acuerdo a normas nacionales y/o internacionales: ASTM, AASTHO, ISO, EFNARC, NTP, MTC, etc.
- Se emplearán equipos calibrados con trazabilidad de INACAL.
- Personal calificado, nuestro personal son técnicos de laboratorio con capacitación técnica egresados de SENCICO de la carrera de suelos, concretos y asfaltos. Los informes son membretados con logos de la empresa y firmados por ingeniero colegiado.
- Los ensavos de laboratorio se realizarán en nuestras instalaciones ubicados en Av. Circunvalación Manzana B Int. 1 parcelación. Lote 1 FND. Huachipa Parcela 13, de la MZ. B Lurigancho. Encuétranos en qooqle maps como: MASTERLEM

Condiciones Económicas

- Forma de pago: 50% al iniciar los trabajos y el 50% restante al finalizar los informes.
- Tiempo de ejecución coordinado con el responsable
- Cuenta corriente en soles del Banco de Crédito N°191-1543229-0-70 ó interbancario N°002-191-001543229-0-70-56.
- Estamos sujetos a Detracciones según D. LEG. 940. Cuenta del banco de la Nación N°000-005-226-35 ó interbancario N° 018-000-000-000-522-635



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad de los Asesores

Nosotros, LUIS HUMBERTO DIAZ HUIZA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesores de Tesis Completa titulada: "Comportamiento físico-mecánico del ladrillo de concreto incorporando clavos blywo tipo U y agregados grueso reciclado para edificaciones Ate 2022", cuyo autor es ROJAS SORIANO BRIAM YIMI, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 22.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

Hemos revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual nos sometemos a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 08 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LUIS HUMBERTO DIAZ HUIZA DNI: 08196873 ORCID: 0000-0003-1304-5008	Firmado electrónicamente por: LHDIAZH el 19-12- 2022 14:23:03

Código documento Trilce: TRI - 0479346