

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN  
DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y  
UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y  
ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

**Autores:**

Eliza Rocio Cabanillas Velasquez  
Marjorie Lizbeth Calderon Zegarra

**Asesor:**

Mg. Lic. Lizbeth Milagros Merma Gallardo  
<https://orcid.org/0000-0002-4644-063X>

Cajamarca - Perú

## JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Erick Rafael Muñoz Barboza	<b>181276</b>
	Nombre y Apellidos	Nº Colegiatura o DNI

Jurado 2	Ing. Katia Nataly Carrión Rabanal	<b>204883</b>
	Nombre y Apellidos	Nº Colegiatura o DNI

Jurado 3	Ing. Eryln Giordany Salazar Huamán	<b>161116</b>
	Nombre y Apellidos	Nº Colegiatura o DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022

#### ORIGINALITY REPORT

<b>20%</b>	<b>20%</b>	<b>2%</b>	<b>6%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

#### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>hdl.handle.net</b> Internet Source	<b>7%</b>
<b>2</b>	<b>repositorio.upt.edu.pe</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>www.grupolazarus.com</b> Internet Source	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>repositorio.upn.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>repositorio.ucv.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>repositorio.unc.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b> Student Paper	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>dokumen.pub</b> Internet Source	<b>1%</b>
	<b>repositorio.uss.edu.pe</b>	

<b>9</b>	Internet Source	<b>1%</b>
<b>10</b>	<b>repositorio.unsaac.edu.pe</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>11</b>	<b>vsip.info</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>12</b>	<b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b> Student Paper	<b>1%</b>

Exclude quotes  On Exclude matches  < 1%  
Exclude bibliography  On

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo, se lo dedico a Dios por darme la vida y fuerzas necesarias para salir adelante. A mis queridos padres Josué Calderón y María Zegarra quienes con sus enseñanzas y valores fueron el pilar fundamental para lograr este objetivo, a mi hermano Anghelo Calderón quien con su ejemplo me supo aconsejar en cada paso que di, a mi adorado hijo Thiago Ramos quien me enseñó el amor verdadero. Les estaré eternamente agradecida toda mi vida.

**Bach: Marjorie Lizbeth Calderón Zegarra.**

Este trabajo de investigación está dedicado a: A Dios quien ha sido mi guía y fortaleza en todo momento para culminar esta meta, sin Él nada de esto hubiese sido posible.

A mis padres, Julia y Eleazar quienes me impulsan a ser una mejor persona y profesional con sus valiosos consejos.

A mis hermanos, Rubén y Liam por brindarme su apoyo en todo momento, espero les sirva de ejemplo de que todo se puede lograr con constancia y valentía.

**Bach: Eliza Rocio Cabanillas Velasquez.**

## AGRADECIMIENTO

El presente trabajo agradecemos a Dios por permitirnos llegar a esta etapa de nuestras vidas, por ser nuestra guía en el camino de la vida dándonos fortaleza en los momentos difíciles para seguir adelante en el cumplimiento de nuestras metas.

A nuestros padres por ser el pilar fundamental y habernos apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron.

A nuestra asesora, quien en todo momento ha contribuido y aportado en la realización de este proyecto.

Asimismo, a la Universidad Privada del Norte, a la facultad de Ingeniería Civil y a los docentes que me han acompañado durante el trayecto de mi vida universitaria.

## TABLA DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR	2
INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
TABLA DE CONTENIDO	6
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	9
ÍNDICE DE ECUACIONES	12
RESUMEN	13
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	14
<b>1.1. Realidad problemática</b>	<b>14</b>
<b>1.2. Formulación del problema.</b>	<b>27</b>
<b>1.3. Objetivos</b>	<b>27</b>
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	28
CAPÍTULO III: RESULTADOS	49
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	77
REFERENCIAS	82
ANEXOS	86

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Requisitos de resistencia y absorción	19
Tabla 2. Ensayos a ejecutar a la muestra	30
Tabla 3. Normas de cada ensayo realizado	31
Tabla 4. Resultados de ensayos del agregado fino	49
Tabla 5. Resultados de ensayos del agregado grueso (confitillo)	49
Tabla 6. Resumen del ensayo de variación dimensional promedio para cada tipo de ladrillo de concreto	50
Tabla 7. Alabeo de ladrillos de concreto patrón	51
Tabla 8. Alabeo de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante	52
Tabla 9. Alabeo de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante	53
Tabla 10. Alabeo de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante	54
Tabla 11. Alabeo de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante	55
Tabla 12. Resumen del ensayo de alabeo promedio para cada tipo de ladrillo de concreto	56
Tabla 13. Absorción de ladrillos de concreto patrón	57
Tabla 14. Absorción de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante	57
Tabla 15. Absorción de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante	58
Tabla 16. Absorción de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante	58
Tabla 17. Absorción de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante	59
Tabla 18. Resumen del ensayo de absorción para cada tipo de ladrillo de concreto	59
Tabla 19. Succión de ladrillos de concreto patrón	61
Tabla 20. Succión de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante	61
Tabla 21. Succión de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante	62
Tabla 22. Succión de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante	62

Tabla 23. Succión de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante	63
Tabla 24. Resumen del ensayo de succión para cada tipo de ladrillo de concreto	63
Tabla 25. Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto patrón	65
Tabla 26. Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante	66
Tabla 27. Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante	67
Tabla 28. Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante	68
Tabla 29. Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante	69
Tabla 30. Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto patrón	70
Tabla 31. Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante	71
Tabla 32. Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante	72
Tabla 33. Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante	73
Tabla 34. Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante	74
Tabla 35. Resumen del ensayo de resistencia a la compresión para cada tipo de ladrillo de concreto, curado a los 21 días	74
Tabla 36. Resumen del ensayo de resistencia a la compresión para cada tipo de ladrillo de concreto, curado a los 28 días	75



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resistencia a la compresión del concreto, para varios tamaños máximos de los agregados y diferentes relaciones agua/cemento	25
Figura 2. Diseño de investigación	29
Figura 3 Ubicación cantera Bazán	29
Figura 4 Flujograma para el procedimiento de recolección de datos	33
3	
Figura 5. Resumen del ensayo de variación dimensional promedio para cada tipo de ladrillo de concreto	50
Figura 6. Resumen del ensayo de alabeo promedio para cada tipo de ladrillo de concreto	56
Figura 7. Resumen del ensayo de absorción para cada tipo de ladrillo de concreto	60
Figura 8. Resumen del ensayo de succión para cada tipo de ladrillo de concreto	64
Figura 9. Ensayo de resistencia a la compresión para cada tipo de ladrillo de concreto a los 21 días	75
Figura 10. Resumen del ensayo de resistencia a la compresión para cada tipo de ladrillo de concreto a los 28 días.	76
Figura 11. Ensayo de contenido de humedad del agregado fino - extracción de muestras del horno.	86
Figura 12. Ensayo de contenido de humedad del agregado grueso (confitillo) – extracción de muestras del horno	86
Figura 13. Ensayo de análisis granulométrico del agregado fino	87
Figura 14. Ensayo de gravedad específica y absorción de agregado fino	87

Figura 15. Ensayo de peso específico y absorción de agregado grueso (confitillo)	88
Figura 16. Ensayo de peso unitario del agregado fino	88
Figura 17. Ensayo de peso unitario del agregado grueso (confitillo)	89
Figura 18. Ensayo de abrasión los ángeles	89
Figura 19. Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto patrón	90
Figura 20. Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto más aditivo plastificante al 2%	90
Figura 21. Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto más aditivo plastificante al 4%	91
Figura 22. Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto más aditivo acelerante al 2%	91
Figura 23. Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto más aditivo acelerante al 4%	92
Figura 24. Pesado de los agregados para la realización de los ladrillos de concreto	92
Figura 25. Realizando el proceso de elaboración de ladrillos de concreto	93
Figura 26. Realizando el vibrado de los ladrillos de concreto	93
Figura 27. Realizando el desmolde de los ladrillos de concreto	94
Figura 28. Realizando el desmolde de los ladrillos de concreto II	94
Figura 29. Culminación de la elaboración de los ladrillos de concreto	95
Figura 30. Realizando la rotulación de los ladrillos de concreto	95
Figura 31. Realizando el curado de los ladrillos de concreto patrón, concreto más aditivo plastificante al 2%, concreto más aditivo plastificante al 4%, concreto más aditivo acelerante al 2% y concreto más aditivo acelerante al 4%	96
Figura 32. Ensayo de variación dimensional de la unidad de albañilería	96

Figura 33. Ensayo de alabeo de la unidad de albañilería	97
Figura 34. Ensayo de absorción de la unidad de albañilería, ladrillos sumergidos en agua por 24 horas	97
Figura 35. Ensayo de absorción de la unidad de albañilería, ladrillos en el horno por 24 horas después de la inmersión	98
Figura 36. Ensayo de absorción de la unidad de albañilería, ladrillos sacados del horno después de 24 horas	98
Figura 37. Ensayo de succión de la unidad de albañilería	99
Figura 38. Realizando el refrentado de los ladrillos de concreto patrón, concreto más aditivo plastificante al 2%, concreto más aditivo plastificante al 4%, concreto más aditivo acelerante al 2% y concreto más aditivo acelerante al 4%	99
Figura 39. Secado de los ladrillos de concreto, luego de haber realizado el refrentado	100
Figura 40. Ensayo resistencia a la compresión	100

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Contenido de humedad	34
Ecuación 2. Porcentaje de tamiz	35
Ecuación 3. Porcentaje retenido acumulado	36
Ecuación 4. Porcentaje retenido que pasa	36
Ecuación 5. Peso agregado fino compactado	37
Ecuación 6. Peso unitario compactado	37
Ecuación 7. Peso agregado fino suelto	37
Ecuación 8. Peso unitario suelto	38
Ecuación 9. Peso específico de masa	39
Ecuación 10. Peso específico de masa saturada con suferficie seca 1	39
Ecuación 11. Peso específico aparente	39
Ecuación 12. Absorción	40
Ecuación 13. Peso específico de masa fórmula 2	41
Ecuación 14. Peso específico de masa saturada con superficie seca fórmula 2	41
Ecuación 15. Peso específico aparente fórmula 2	41
Ecuación 16. Absorción fórmula 2	42
Ecuación 17. Desgaste a la abrasión	43
Ecuación 18. Variación dimensional	44
Ecuación 19. Porcentaje de absorción	45
Ecuación 20. Succión	46
Ecuación 21. Resistencia a compresión	47

## RESUMEN

En Cajamarca, se ha verificado como parte de la situación problemática, que los ladrillos de concreto tradicional en la construcción, presentan menor variación en su resistencia a compresión en comparación con los ladrillos de concreto al emplear aditivo plastificante y acelerante. En la presente investigación se buscó como objetivo comparar la variación en la resistencia a compresión de ladrillos de concreto tradicional y de aquellos elaborados utilizando aditivo plastificante y acelerante, en Cajamarca 2022, empleándose metodología experimental y aplicada, siendo la muestra de 110 unidades lo que implica que se ha considerando más de lo determinado en la Norma Técnica 399.604. Se obtuvo como resultados que: la resistencia a la compresión a los 21 y 28 días promedio aplicado a 6 muestras de ladrillos de concreto patrón aplicándose el 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante, demuestra un mayor valor cuando se adiciona el 4% de aditivo acelerante con 249.40 kg/cm<sup>2</sup> y 259.68 kg/cm<sup>2</sup> a los días 21 y 28, respectivamente. Concluyendo que, la mayor variación de la resistencia a la compresión fue de 23.06 % en los ladrillos a quienes se les añadió un 4% de aditivo acelerante a los 28 días de curado.

**PALABRAS CLAVES:** Aditivo plastificante, aditivo acelerante, resistencia del concreto.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

Para el desarrollo de infraestructuras como estructuras comerciales, industriales, residenciales, militares, etc., el rendimiento del hormigón juega un papel importante. Para mejorar su trabajabilidad, resistencia, capacidad de control durante los tiempos de trabajo y durabilidad del concreto de cemento, ‘ingenieros, químicos, fabricantes y otros han ayudado al concreto agregando algunas sustancias adicionales conocidas como aditivos (Ansari y Parikh, 2018).

Ahora, la mezcla de un día se convirtió en un componente esencial para la mezcla de concreto, porque proporciona una comprensión de la variación entre el agua y la trabajabilidad y el rendimiento del concreto endurecido. Hay diferentes tipos de aditivos disponibles; y cada mezcla tiene su propia especialidad (Ansari y Parikh, 2018). Algunos aditivos reducen el contenido de agua, lo que significa aumentar la resistencia del concreto, algunos aditivos aceleran o retardan el tiempo de fraguado del concreto, algunos aditivos aumentan la trabajabilidad del concreto, algunos aditivos reducen el efecto de corrosión en el concreto reforzado, algunos aditivos reducen la contracción de concreto y algo reduce la reactividad álcali-sílice. Los aditivos reductores de agua son generalmente de dos tipos. (1) Plastificantes: reducen el requerimiento de agua en un 15% y están basados en sulfato cálcico ligno, (2) Superplastificantes: reducen el requerimiento de agua en un 30% y están basados en melamina formaldehído condensado sulfonado (SMF) y condensado de formaldehído de naftaleno (SNF).

Covid-19 impactó negativamente la demanda de aditivos para concreto. La necesidad de productos de construcción disminuyó a medida que aumentaron los casos de COVID-19.

Muchas empresas involucradas en la producción de aditivos para concreto encontraron dificultades para comercializar su producto, lo que resultó en un crecimiento escalonado de los fabricantes. Sin embargo, desde que se eliminaron las restricciones, la industria se ha ido recuperando con fuerza. En los últimos dos años, un aumento en las ventas de viviendas, el inicio de nuevos proyectos y un aumento en la demanda de nuevas oficinas y locales comerciales han impulsado la recuperación del mercado (Mordor, 2023).

En Perú, conforme al reporte del Índice de Precios de Materiales de Construcción de Lima Metropolitana aumentó 0,76% en abril de 2022, debido al alza de precios en siete de los diez grupos componentes de dicho indicador, llegándose a bajar los precios en las estructuras de concreto (La Cámara, 2022).

En Cajamarca, se ha verificado como parte de la situación problemática que, en el empleo de los ladrillos de concreto tradicional en la construcción, se identifican en varios estudios que, resultan con menor variación en su resistencia a compresión que los ladrillos de concreto al emplear aditivo plastificante y acelerante (Mestanza, 2021).

Entre los **antecedentes**, se destacan los siguientes:

Cachay (2022), en su investigación propuso determinar la variación de la resistencia a compresión de un concreto permeable con  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>, con aditivo plastificante y reemplazando al 10%, 20% y 30% agregado grueso por agregado de concreto reciclado (ACR). Para lo cual, se sustentó en una metodología experimental, analizando a 120 probetas entre los días 7, 14 y 28 así como la permeabilidad de 40 especímenes. Demostrándose en los resultados que, el agregado de concreto reciclado llega a obtener mejor resistencia que el plastificante, siendo la resistencia máxima de 251.61 kg/cm<sup>2</sup>, al reemplazarse al 20%.

Bazan (2022), en su estudio propuso establecer como influye el uso de los aditivos acelerantes y retardantes en la resistencia a la compresión del concreto de  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup>. Siendo la metodología experimental con valores de adición de 1%, 2%, 0.2% y 0.4% para cada aditivo a edad de 1, 2, 3, 4 y 5 días, empleándose la guía de observación. Encontrándose como resultados que, el SikaRapid-1 mostró resultados favorables a un 2%.

Quispe y Rojas (2022), en su estudio propusieron establecer las propiedades del concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> aplicando los aditivos acelerantes Mapefaste Lc y Per Rapid 2, Lima 2022. Siendo el estudio aplicado, cuantitativo, de diseño experimental, experimentándose con 168 probetas cilíndricas, empleando guías de observación de campo. Llegando a establecer como resultados que, a un 3% de aditivo acelerante mejora la resistencia a los 7 días, en Mapefaste Lc de 208 kg/cm<sup>2</sup> y de Per Rapid 2 de 186 kg/cm<sup>2</sup>.

Vivanco (2021), en su estudio planteó establecer como influye el uso del aditivo Sika Cem plastificante sobre las propiedades del concreto, elaborado con las mezclas secas embolsadas en la ciudad de Huancayo. Por tanto, se fundamentó en un estudio aplicado con diseño experimental, cuya muestra fue de 270 unidades de testigos cilíndricos de concreto. Encontrándose como resultados que, la dosis del aditivo más óptima fue encontrada a los 28 días obteniéndose 330 kg/cm<sup>2</sup>, encontrándose un incremento de 11.65%.

Burga (2021), en su investigación planteó determinar la pérdida de trabajabilidad, resistencia a la compresión y flexión de concretos elaborados con Sikacem plastificante y Sikacem-1 plastificante, Trujillo. Por lo cual, se aplicó una metodología aplicada, de diseño experimental, llegándose analizar 4 diseños de mezclas, con resistencias esperadas de 210 kg/cm<sup>2</sup>, aplicándose aditivo líquido y en polvo. Resultando que, el aditivo líquido presentó mejor valor al 1% con resistencia a la compresión y flexión a los 28 días de 432 kg/cm<sup>2</sup> y



60.4 kg/cm<sup>2</sup>, mientras que, en polvo, con dosis de 2.35%, con resistencia a la compresión y flexión a los 28 días de 407 kg/cm<sup>2</sup> y 57.9 kg/cm<sup>2</sup>.

Gonzales (2019), en su estudio buscó determinar la resistencia a compresión del concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> al incorporar aditivo acelerante y retardante para diferentes edades. La resistencia a compresión ha sido determinada mediante ensayos de compresión axial a través de la elaboración de especímenes de concreto a edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días. Para ello se elaboró un diseño de mezclas con el método ACI 211, con una resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup>, elaborándose dos diseños más de concreto, uno aumentando a la mezcla el 2% de aditivo acelerante y el otro aumentando el 0.5% de aditivo retardante, manteniendo constante el peso del resto de los materiales empleados. Como resultados, se determinó el porcentaje de variación de la resistencia obteniendo una influencia positiva, en cuanto al aumento de resistencia a compresión, al utilizar concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con aditivo acelerante al 2%; teniendo una variación mayor al 10% en las edades de 3, 7, 14 y 21 días. Y una influencia positiva, en cuanto al aumento de resistencia a compresión, al utilizar concreto  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con aditivo retardante al 0.5%, teniendo una variación mayor al 10% en las edades de 3, 7, 14, 21 y 28 días.

Floriano (2018), en su estudio buscó determinar la influencia del aditivo acelerador de fraguado Zfragua N°5 en la resistencia a la compresión de un concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>. Para ello se elaboraron tres tipos de especímenes de concreto, sin aditivo, con 3 % y 7 % de aditivo para ensayarlos a compresión a los 3, 7 y 28 días de curado. El resultado de los métodos estadísticos afirman que las tres diferentes muestras en estudio se ajustan satisfactoriamente a una distribución normal y los resultados obtenidos para el concreto sin aditivo fue de 146.925 kg/cm<sup>2</sup> a los 3 días, 160.455 kg/cm<sup>2</sup> a los 7 días y 280.815 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días, alcanzando su resistencia de diseño en un 100%; la mezcla con 3% de aditivo

obtuvo unos resultados a los 7 y 28 días de curado, 171.998 kg/cm<sup>2</sup> y 294.015 kg/cm<sup>2</sup> respectivamente, pero a los 3 días de curado la resistencia a la compresión supera en un 34.4% a la mezcla sin aditivo. Asimismo para la mezcla de concreto con 7% de aditivo presenta diferencias notables a los 3, 7 y 28 días respecto a la mezcla sin aditivo; a los 3 días se obtuvo una resistencia a la compresión de 177.488 kg/cm<sup>2</sup>, a los 7 días 219.505 kg/cm<sup>2</sup>, y a los 28 días 313.578 kg/cm<sup>2</sup>, de lo cual se puede afirmar que el uso del aditivo en proporción de 7% del peso del cemento alcanza la resistencia de diseño a los 7 días, mientras que a los 28 días logra incrementar la resistencia en un 15.6% respecto a la mezcla convencional.

Como parte de los conceptos teóricos utilizados en esta investigación se tiene lo siguiente:

#### **Unidad de albañilería.**

(RNE, 2006). Norma Técnica de Albañilería E-070. Define al ladrillo como unidad cuya dimensión y peso facilita la manipulación con una sola mano y si se requiere de ambas manos para su manipuleo es denominado como bloque; estos pueden ser elaborados de manera artesanal o industrial utilizando arcilla, sílice-cal o concreto como materia prima. Estas unidades pueden ser sólidas, huecas, alveolares o tubulares.

#### **Ladrillos de concreto.**

De acuerdo a la NTP 399.601 se define el ladrillo de concreto como la unidad de albañilería de dimensiones modulares, fabricado con cemento Portland, agua y agregados, que puede ser manipulada con una sola mano. (NTP 399.601, 2006)

#### **Clasificación de los ladrillos de concreto.**

De acuerdo a la NTP 399.601 los ladrillos de concreto elaborados de acuerdo con esta NTP deberán estar conforme a los cuatro tipos, tal como sigue:

- Tipo 24: Para su uso como unidades de enchape arquitectónico y muros exteriores sin revestimiento y para su uso donde se requiere alta resistencia a la compresión y resistencia a la penetración de la humedad y a la acción severa del frío.

- Tipo 17: Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión y resistencia al frío y a la penetración de la humedad.

- Tipo 14: Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión.

- Tipo 10: Para uso general donde se requiere moderada resistencia a la compresión.

### Requisitos físicos.

**Tabla 1.**

*Requisitos de resistencia y absorción.*

Resistencia a la compresión mín, Mpa, respecto al área bruta promedio			Absorción de agua, máx., % (Promedio de 3 unidades)
Tipo	Promedio de 3 unidades	Unidad individual	
24	24	21	8
17	17	14	10
14	14	10	12
10	10	8	12

Fuente: NTP 399.601, 2015.

### Variaciones permisibles en las dimensiones.

Las dimensiones (ancho, alto y largo) no deben diferir por más de  $\pm 3,2$  mm de las dimensiones estándar especificadas por el fabricante. (NTP 399.601, 2006)

### Acabado y apariencia.

Todas las unidades deben estar en buenas condiciones y libres de grietas u otros defectos que podrían interferir con el adecuado empleo de la unidad o que podrían deteriorar significativamente la resistencia o la durabilidad de la construcción. Las grietas menores

inherentes al método usual de fabricación o astillamientos menores resultantes de los métodos habituales de manipulación en el envío y distribución no son causa de no aceptación. (NTP 399.601, 2006)

Cuando las unidades sean empleadas en construcción de muros expuestos, la cara o las caras que son expuestas no deben mostrar astillamientos o agrietamientos, de otro modo no permitido, u otras imperfecciones que son vistas desde una distancia de no menos de 6 metros bajo luz difusa. (NTP 399.601, 2006)

Se permite que el 5% de un envío tenga astillamientos no mayores de 12,7 mm en alguna dimensión o grietas no más anchas que 0,5 mm y no más largas que 25% de la altura nominal de la unidad. (NTP 399.601, 2006)

El color y la textura de las unidades debe ser especificado por el comprador. Las superficies acabadas que serán expuestas deben estar conformes a una muestra aprobada consistente de no menos de cuatro unidades, representando el rango de textura y color permitido. (NTP 399.601, 2006)

### **Muestreo y método de ensayo.**

El comprador o representante autorizado debe estar conforme con las facilidades adecuadas para inspeccionar y muestrear los ladrillos de concreto en el lugar de fabricación de los lotes listos para el reparto. (NTP 399.601, 2006)

### **Conformidad.**

Si la muestra ensayada de un lote no cumple con los requisitos especificados, será permitido que el fabricante remueva unidades del lote, y una nueva muestra será seleccionada por el comprador de las unidades remanentes del lote según la NTP 399.604 y ensayada a costa del fabricante. Si la segunda muestra cumple con los requisitos

especificados, las unidades remanentes del lote representado por dicha muestra cumplen con las especificaciones. Si la segunda muestra no cumple con los requisitos especificados, el lote no debe ser aceptado. (NTP 399.601, 2006)

### **El concreto.**

Es uno de los materiales de construcción más antiguos y comunes del mundo, principalmente debido a su bajo costo, disponibilidad, larga durabilidad y capacidad para soportar ambientes climáticos extremos. La producción mundial de hormigón es 10 veces mayor que la de acero por tonelaje (Li, 2011). Por otro lado, otros materiales de construcción como el acero y los polímeros son más caros y menos comunes que los materiales de hormigón. El hormigón es un material frágil que tiene una alta resistencia a la compresión, pero una baja resistencia a la tracción. Por lo tanto, se requiere refuerzo del concreto para permitirle manejar los esfuerzos de tracción. Dicho refuerzo generalmente se realiza con acero.

Los componentes del concreto son:

**Agregado:** forma alrededor del 75% del volumen de concreto. Los agregados pueden ser arena o roca triturada o escombros de concreto reciclado u otros materiales (Qasrawi, Marie, & Tantawi, 2012).

**Cemento:** comprende alrededor del 7-14 % del hormigón (Fahl, 2009). El propósito del cemento es unir el concreto. La Sociedad Estadounidense de Pruebas y Materiales (ASTM) clasifica el cemento Portland en cinco tipos.

- **Cemento tipo I:** es el cemento Portland estándar de uso general y el tipo de cemento más común. Se utiliza cuando la exposición a los sulfatos es mínima.

- Cementos tipo II: se utilizan para hormigones que pueden estar expuestos a un bajo contenido de sulfato, como suelos que contienen una baja concentración de sulfato.
- Cementos Tipo III: utilizados para aplicaciones que requieren resistencia a edades tempranas.
- Cementos tipo IV: se utilizan para aplicaciones que requieren un tiempo de fraguado rápido, como en presas y lugares que requieren grandes cantidades de concreto.
- Cementos Tipo V: son los cementos portland de alta resistencia a los sulfatos, se utilizan en aplicaciones donde el concreto está expuesto a una alta concentración de sulfatos, como por ejemplo aguas residuales.

Agua: cuanto mayor sea el contenido de agua en el concreto, mayor será la trabajabilidad, ya que el agua hace que el concreto sea más delgado. Cuando se agrega agua al concreto, se produce una reacción de hidratación del concreto y, posteriormente, un endurecimiento. El agua debe tener un valor de pH en el rango de 6-8. El agua no debe contener sal si se usa para hormigón armado, ya que puede provocar la corrosión del material de acero de refuerzo.

### **Aditivos.**

Muchos aditivos se utilizan para aumentar la trabajabilidad del hormigón. Se añaden en proporciones que no superan el 2% del contenido de cemento, normalmente 1-2%. Cabe señalar que a medida que aumenta el contenido de aditivos, disminuye la resistencia del hormigón.

Los aditivos para el concreto se consideran como materiales que no son específicamente el agua, agregados, cementos hidráulicos o fibras de refuerzos, por lo cual, se emplean como elementos o ingredientes del concreto o mortero, llegándose a añadir antes o durante su mezcla, ello conforme con el Comité 116R del ACI como por la Norma ASTM C 125.

Asimismo, según la Norma técnica peruana NTP 339.086 se describe como aquellas sustancias que se añaden a los componentes importantes del concreto con la finalidad de que se modifique ciertas características, sean estas la mejora de su trabajabilidad, el aumento de su rendimiento, mejora de la economía y de sus resultados (Torres, 2004).

### **Tipos de aditivos.**

Según la ASTM C494 se tiene los siguientes tipos de aditivos:

- Reductores de Agua Tipo A: también conocidos como plastificantes, permiten disminuir un 5% el agua de amasado, adquiriendo un revenimiento similar a la mezcla patrón, con un impacto secundario en el fraguado. La mezcla con aditivo contiene menos agua, por lo tanto, una relación agua-cemento más baja.
- Retardadores, Tipo B: el impacto de la mezcla es principalmente en el fraguado, no hay reducción de agua. El propósito es que el retraso del fraguado sea controlado, ya que este al ser excesivo expone al concreto a un sangrado y contracción excesiva.
- Aceleradores, Tipo C: impactan principalmente el tiempo de fraguado, reduciéndolo de 1 hora y media hasta 3 horas y media respecto a una mezcla patrón, exigiendo un incremento de resistencia a la compresión de mínimo

25% a 3 días, pero no menos que la resistencia de la muestra patrón de 7 días en adelante. Al igual que los retardadores, no existe reducción de agua.

- Reductores de agua y retardadores, Tipo D: son la combinación de retardo de un aditivo tipo B con la reducción de agua y resistencias mecánicas de un reductor de agua tipo A.
- Reductores de agua y acelerantes, Tipo E: son la combinación de aditivos tipo C en cuanto al tiempo de fraguado y tipo A en términos de reducción de agua y resistencias mecánicas de tipo A.
- Reductores de agua, de alto rango, Tipo F: requerimiento superior en reducción de agua (mínimo 12%) y resistencia a la compresión de hasta 40% más altas que la muestra patrón. Su impacto en el fraguado no es considerable.
- Reductores de agua, de alto rango y retardadores, Tipo G: son la combinación de un tipo F en cuanto a la reducción de agua y resistencias mecánicas, con un tipo B, en cuanto al impacto al fraguado.
- Comportamiento específico, Tipo S: estos aditivos deben tener un comportamiento específico para el que fue diseñado sin efectos secundarios.

### **Resistencia a la compresión.**

Para evaluar la calidad, es necesario comprender la dosis adecuada y el comportamiento de la sustancia. Se utilizarán probetas para los ensayos de resistencia a la compresión (Huaman, 2022).

Dada la importancia de esta propiedad dentro de una estructura de hormigón armado tradicional, sirve como la principal característica mecánica del hormigón. Puede expresarse en términos de tensión, generalmente en kilogramos por metro cuadrado y ocasionalmente en libras por pulgada cuadrada (PSI). Los dos son equivalentes en el sentido de que ambos

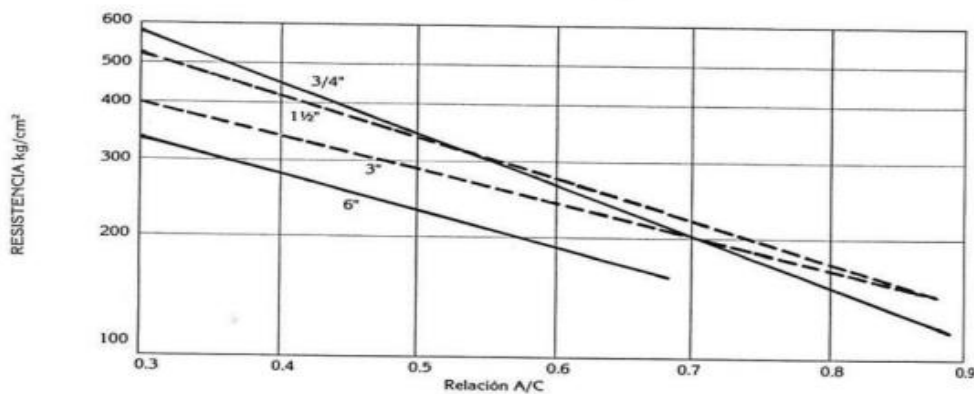


equivalen a 1 PSI es lo mismo que 0,07 Kg/cm<sup>2</sup>. Aunque, de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades, ahora se acepta expresarlo en Mega-Pascales (MPa) (Sánchez, 2001, p. 138).

Una estructura está bajo un esfuerzo de compresión si dos fuerzas opuestas que actúan sobre ella dan como resultado una deformación por aplastamiento de la estructura. La norma ASTM C-39 especifica dicha prueba.

**Figura 1.**

*Resistencia a la compresión del concreto, para varios tamaños máximos de los agregados y diferentes relaciones agua/cemento*



Fuente: (Sánchez, 2001)

La **justificación** se establece de forma teórica en el sentido de que, se analizan las teorías o conceptos relacionados a los aditivos del concreto, tanto tradicional como los alternativos, detallándose la variación de resistencia a compresión. El concreto es uno de los materiales de construcción más utilizados en el mundo debido a su resistencia, durabilidad y versatilidad. Los aditivos son sustancias que se agregan al concreto para mejorar ciertas propiedades o características del material. El plastificante es un aditivo que reduce la cantidad de agua necesaria para mantener la trabajabilidad del concreto, lo que puede resultar en una mayor resistencia a compresión. Por otro lado, los acelerantes son aditivos que

aceleran el proceso de fraguado y endurecimiento del concreto, lo que también puede influir en la resistencia final.

En cuanto a la justificación metodológica, se establece que en el diseño de un experimento controlado donde se fabrican ladrillos de concreto tradicional y ladrillos de concreto con aditivos plastificante y acelerante bajo condiciones específicas de Cajamarca. Se debe establecer una muestra representativa de ladrillos y realizar pruebas de resistencia a compresión en un laboratorio certificado. Además, se pueden llevar a cabo pruebas adicionales para evaluar otras propiedades del concreto, como la densidad, absorción de agua, entre otros.

Finalmente, en la justificación práctica, se detalla que, al evidenciarse la resistencia a la compresión de los aditivos del concreto en la elaboración de ladrillos, destacándose el porcentaje en que se obtienen mejores resultados en sus propiedades. Lo cual, se relaciona con la aplicabilidad y utilidad de los resultados obtenidos en el contexto de la construcción en Cajamarca. Los ladrillos de concreto son ampliamente utilizados en la construcción de viviendas y estructuras, y mejorar su resistencia a compresión puede tener un impacto significativo en la calidad y durabilidad de las construcciones. Si los aditivos plastificante y acelerante demuestran ser efectivos en el aumento de la resistencia a compresión de los ladrillos de concreto, esto podría conducir a la adopción de estas técnicas por parte de los constructores y productores de materiales de construcción en la región. Esto permitiría la producción de ladrillos de concreto de mayor calidad y mayor resistencia, lo que a su vez podría resultar en estructuras más seguras y duraderas.

## 1.2. Formulación del problema.

¿Cuál es la variación en la resistencia a compresión de ladrillos de concreto tradicional y de aquellos elaborados utilizando aditivo plastificante y acelerante, Cajamarca 2022?

## 1.3. Objetivos

### Objetivo general.

Comparar la variación en la resistencia a compresión de ladrillos de concreto tradicional y de aquellos elaborados utilizando aditivo plastificante y acelerante, Cajamarca 2022.

### Objetivos específicos.

- Realizar el diseño de mezcla por el método ACI 211.
- Determinar las propiedades físicas y mecánicas: variación dimensional, alabeo, succión, absorción y resistencia a la compresión de los ladrillos de concreto tradicional y utilizando aditivo plastificante y acelerante en un 2% y 4%.
- Comparar los resultados del ensayo de resistencia a compresión de los ladrillos de concreto utilizando 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante con respecto a la muestra patrón.

### Hipótesis.

La resistencia a compresión de ladrillos de concreto utilizando aditivo plastificante y acelerante varían en un 5% más que los ladrillos de concreto tradicional, Cajamarca 2022.

## CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

El tipo de estudio fue aplicada, porque se aplicaron los conocimientos en la práctica, en la mayoría de los casos, en provecho de la sociedad (Marroquín, 2013). En este caso se buscó demostrar la mejora de la resistencia a compresión en los ladrillos de concreto con aditivo acelerante y plastificante.

El diseño de la investigación es experimental, puesto que los resultados se recopilaron primero de las pruebas del laboratorio, se aplicaron ensayos para verificar las propiedades físico mecánicas, es decir de que sí, se realizará una manipulación de las variables en cuestión. El enfoque fue cuantitativo porque los datos obtenidos en los instrumentos, permitirán expresar los resultados en valoración numérica (Hernández & Mendoza, 2018). En este estudio fue cuantitativo, porque permite determinar la variación de la resistencia a compresión mediante datos numerales.

Las variables establecidas son:

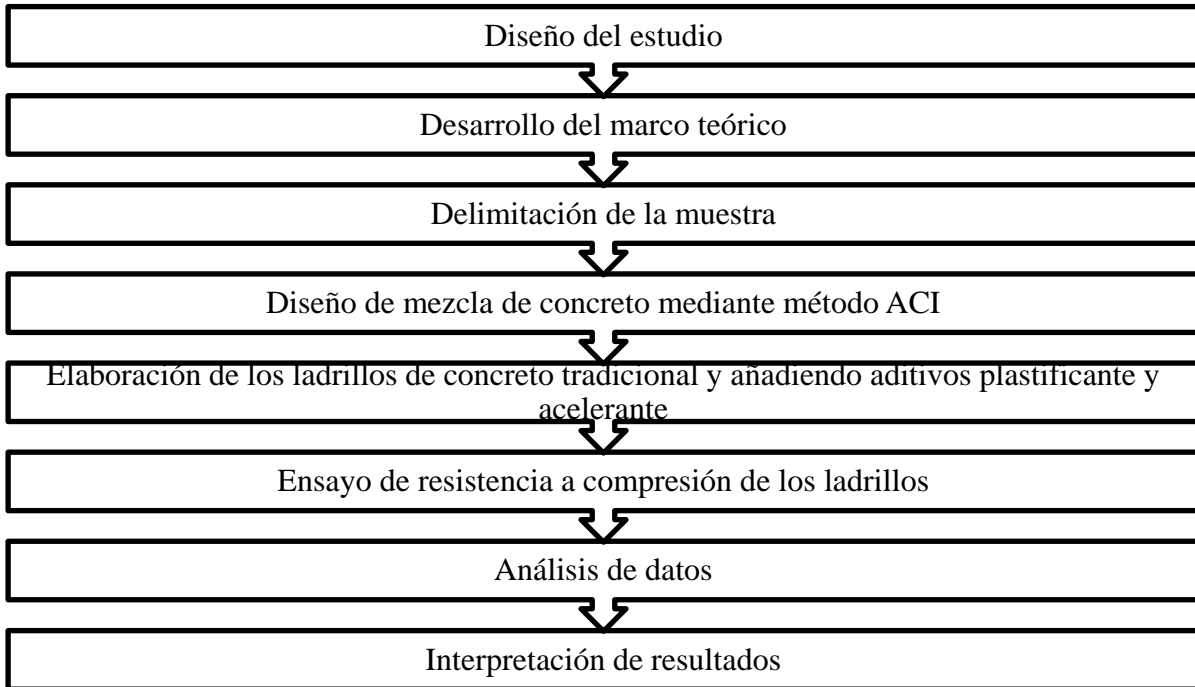
Variable dependiente: Variación en la resistencia a compresión.

Variable independiente: Ladrillos de concreto tradicional, ladrillos utilizando aditivo plastificante y acelerante.

El diseño será estructurado de la siguiente manera:

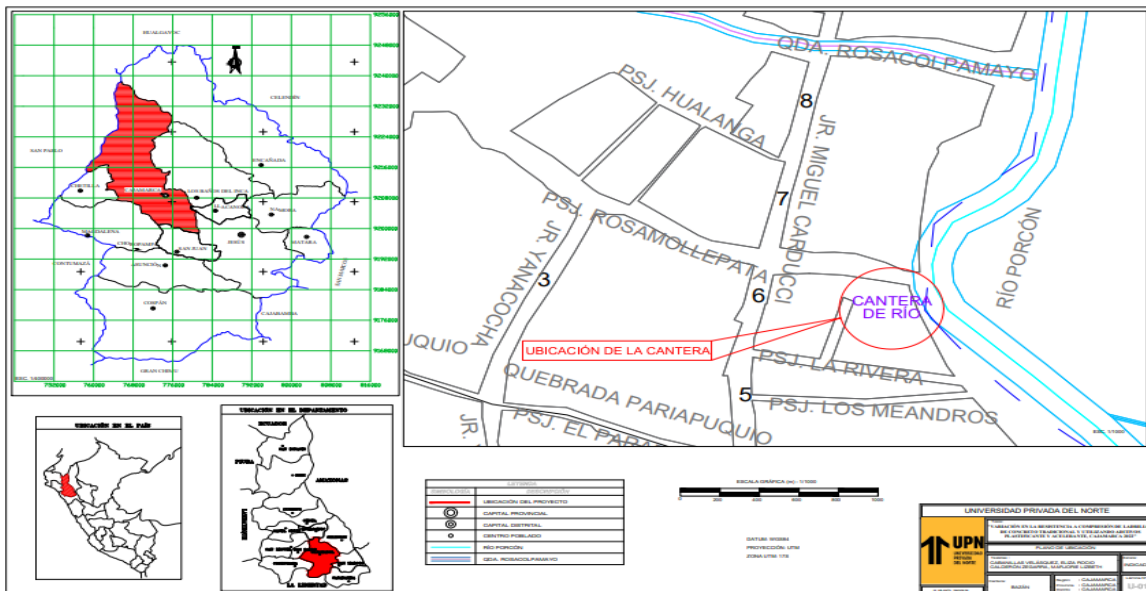
**Figura 2.**

*Diseño de Investigación*



**Figura 3**

*Ubicación cantera Bazán*



*Nota.* De la cantera Bazán se utilizó el agregado fino y grueso (confitillo)

La población de estudio se considera como el total de los participantes, fenómenos, cosas, objetos o sujetos, que forman parte de la investigación (Hernández & Mendoza, 2018). Fueron 110 unidades de ladrillos de concreto patrón y agregando aditivo plastificante y acelerante al 2% y 4%.

En cuanto a la muestra, es una parte representativa de la población para el estudio (Hernández & Mendoza, 2018). Se tomó 22 unidades de albañilería para cada tipo de concreto teniendo un total de 110 unidades de muestreo considerando más de lo determinado en la Norma Técnica 399.604.

**Tabla 2.**

*Ensayos a ejecutar a la muestra*

ENSAYOS	CONCRETO PATRÓN	CONCRETO MÁS ADITIVO		CONCRETO MÁS ADITIVO	
		PLASTIFICANTE		ACELERANTE	
		Concreto + 2% aditivo plastificante	Concreto + 4% aditivo plastificante	Concreto + 2% aditivo acelerante	Concreto + 4% aditivo acelerante
Variación dimensional, alabeo, absorción y succión	10	10	10	10	10
Resistencia a compresión a los 21 días	6	6	6	6	6
Resistencia a compresión a los 28 días	6	6	6	6	6
Total =	22	22	22	22	22

**Técnicas de recolección de datos.** La técnica empleada fue la observación directa puesto que los datos obtenidos se realizó a través de los protocolos del laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas

para cada ensayo, que nos permitieron determinar la resistencia a compresión de los ladrillos artesanales de concreto patrón y agregando aditivo plastificante y acelerante.

**Tabla 3.**  
*Normas de cada ensayo realizado*

LISTA DE ENSAYOS	NORMA
Análisis granulométrico de agregados finos y gruesos.	MTC E204, ASTM C136 y NTP 400.012
Contenido de humedad.	MTC E 108, ASTM D2216 y NTP 339.127
Peso específico y absorción de agregados gruesos.	MTC E206, ASTM C127 y NTP 400.021
Gravedad específica y absorción de agregados finos.	MTC E205, ASTM C128 y NTP 400.022
Peso unitario de los agregados.	MTC E 203, ASTM C29 y NTP 400.017
Abrasión los ángeles al desgaste de los agregados de tamaños mayores de 19 mm (3/4").	MTC E207, ASTM C 131 y NTP 400.019
Asentamiento del concreto (slump).	MTC E705 – ASTM C143 – NTP 339.035
Variación dimensional de la unidad de albañilería.	NTP 399.613 – 399.604
Alabeo de la unidad de albañilería.	NTP 399.613
Absorción de la unidad de albañilería.	NTP 399.604 – 399.613
Succión de la unidad de albañilería.	NTP 399.604 – 399.613
Resistencia a la compresión de la unidad de albañilería.	NTP 399.613 – 399.604

*NOTA.* Normas extraídas de los protocolos del laboratorio de la Universidad Privada del Norte

**Instrumentos de recolección de datos.** Se emplearon los protocolos de laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte que han sido elaborados de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas (NTP 399.613, NTP 399.604 y NTP 331.017) donde nos indica los materiales y procedimientos para los ensayos de variación dimensional, alabeo, absorción, succión y resistencia a compresión.

**Análisis de datos.** Los resultados obtenidos en laboratorio fueron plasmados en tablas y gráficos para el análisis de datos, se tuvo en cuenta las guías y protocolos brindados por la universidad, los cuales nos describen el procedimiento a realizar para cada ensayo.

**Validez y confiabilidad.** La validez del instrumento y confiabilidad de los datos, será establecida de acuerdo a la Norma Técnica Peruana, MTC y ASTM, para cada ensayo realizado con pertinencia, objetividad y claridad.

### **Procedimiento de recolección de datos**

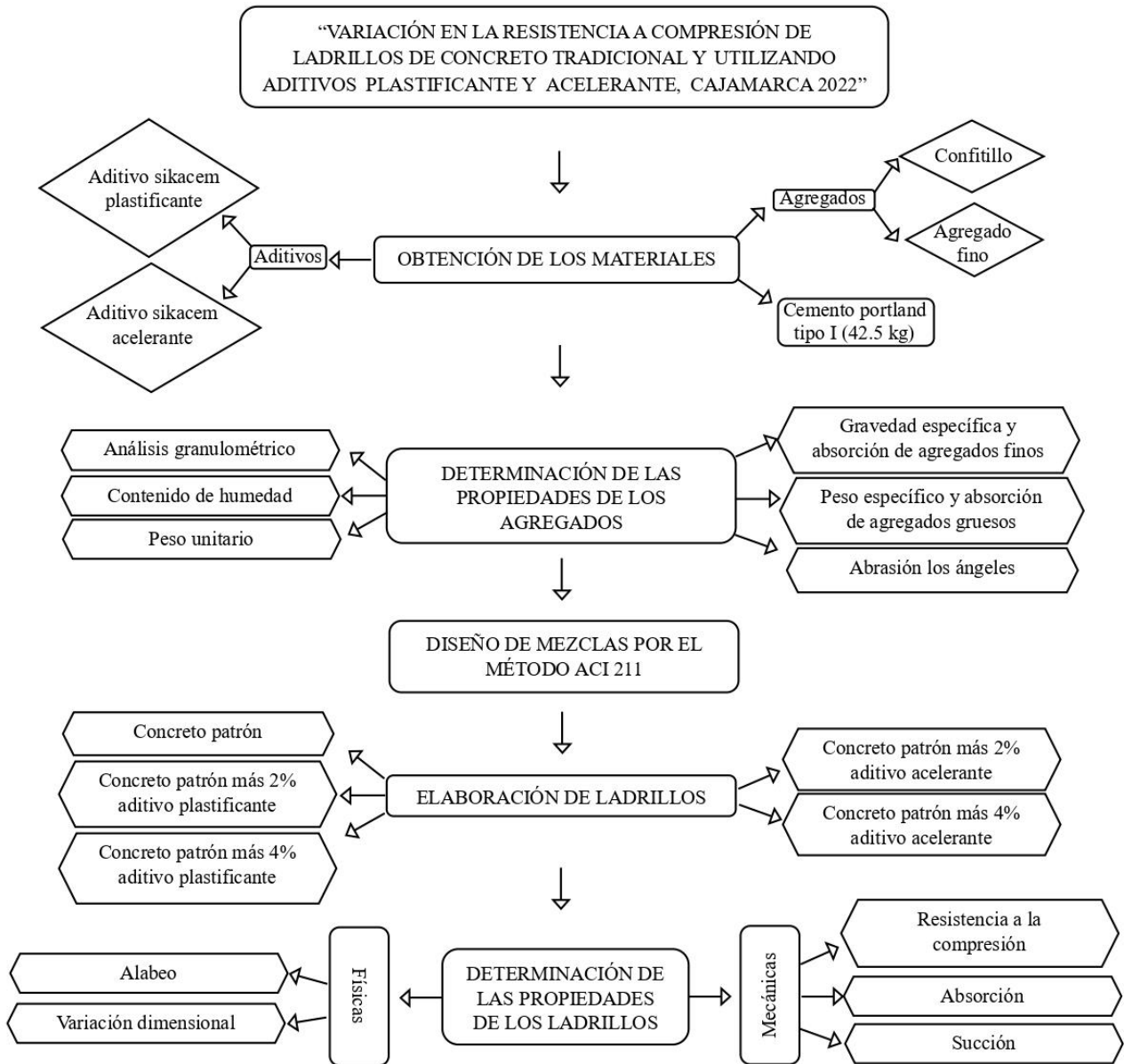
**Obtención de los materiales.** Se escogió la cantera la cual proporcionó el material tanto agregado grueso (confitillo) y agregado fino; siendo la cantera escogida "Bazán Contratistas Generales S.R.L", ubicada en la Av. Hno. Miguel Carducci N° 696, barrio Samanacruz, debido a la accesibilidad, disponibilidad y calidad de los materiales. La selección de los agregados se realizó cerca a la base, corona y mitad de la pila.

Seguidamente se realizó la compra del cemento Pacasmayo Portland tipo I, aditivo SikaCem Plastificante y aditivo SikaCem Acelerante PE, los cuales se trasladó al laboratorio de la Universidad.



**Figura 4**

*Flujograma para el procedimiento de recolección de datos*



**Fuente propia**

## Procedimiento de análisis de datos:

**Estudio de los agregados.** Se realizó los ensayos, tanto del agregado fino como del agregado grueso (confitillo), los cuales fueron necesarios para la realización del diseño de mezcla del concreto mediante el método ACI. Se determinó las propiedades físico mecánicas de los agregados mediante los siguientes ensayos:

- **Contenido de humedad (ASTM C566 - NTP 339.185)**

Este ensayo se aplicó para determinar el porcentaje total de humedad evaporable en una muestra de agregado fino o agregado grueso.

**Material y equipos:** Balanza, horno, recipientes para la muestra, agregado fino y confitillo con humedad natural de la cantera.

**Procedimiento:**

Se pesó correctamente los recipientes o taras, se colocó la muestra del agregado húmedo en un recipiente de peso conocido y se registró el peso, inmediatamente después se colocó en el horno por un tiempo de 24 horas a una temperatura de  $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , cumplidas las 24 horas se dejó enfriar las muestras el tiempo necesario. Finalmente se pesó el recipiente con la mezcla seca para determinar la cantidad de agua evaporada.

Determinación del contenido de humedad de los agregados:

**Ecuación 1.** Contenido de humedad

$$W\% = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

**Donde:**

**W%:** Contenido de Humedad Total Evaporable del Agregado (en %)

**W<sub>mh</sub>:** Masa de la muestra húmeda original (en gramos)

**Ws:** Masa de la muestra seca original (en gramos)

- **Análisis Granulométrico (MTC E204 - ASTM C136 - NTP 400.012)**

Este ensayo se aplicó para determinar la distribución por tamaño de partículas del agregado fino, grueso y global por tamizado mecánico.

**Material y equipos:** Balanza, tamices, agitador mecánico de tamices, horno, muestra de agregado fino y confitillo.

**Procedimiento:**

Se secó la muestra a peso constante a una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Se seleccionó tamices adecuados para cumplir con las especificaciones del material que se va a ensayar, se colocó los tamices en orden decreciente por tamaño de abertura. Se efectuó la operación de tamizado manual durante un tiempo adecuado. Una vez concluido el proceso de tamizado, se procedió a registrar el peso retenido en cada tamiz de la tanda, así como en el fondo. La masa total de material luego del tamizado fue verificada con la masa de la muestra colocada sobre cada tamiz.

Determinación de los porcentajes de los pesos retenidos en cada tamiz:

**Ecuación 2.** Porcentaje de tamiz

$$\%R = \frac{Pr}{Pt} * 100$$

**Donde:**

**%R:** Porcentaje retenido

**Pr:** Peso retenido

**Pt:** Peso total

Determinación de los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz:

### **Ecuación 3. Porcentaje retenido acumulado**

$$\%Rac = \%Rant + \%Ract$$

**Donde:**

**%Rac:** Porcentaje retenido acumulado

**%Rant:** Peso retenido anterior

**%Ract:** Peso retenido

Determinación de los porcentajes acumulados que pasan en cada tamiz:

### **Ecuación 4. Porcentaje retenido que pasa**

$$\%Rp = 100\% - \%Rac$$

**Donde:**

**%Rp:** Porcentaje retenido que pasa

**%Rac:** Peso retenido acumulado

- **Peso unitario (MTC E203 - ASTM C29 - NTP 400.017)**

Este ensayo se aplicó para determinar el peso unitario, suelto y compactado, del agregado grueso y agregado fino.

**Material y equipos:** Balanza, varilla de apisonado, recipiente, pala o cucharón, muestra de agregado fino y confitillo.

**Procedimiento:**

✓ **Peso Unitario Suelto (tanto para el confitillo como para el agregado fino):**

Primeramente, se pesó el recipiente, luego se llenó el recipiente hasta el rebose con una pala o cucharón manteniendo al menos 50 mm por encima del borde superior. Se enrasó la superficie del recipiente y se registró el

peso del recipiente más la muestra. El procedimiento se repite por un total de 3 veces.

✓ **Peso Unitario Compactado (tanto para el confitillo como para el agregado fino):**

Primeramente, se pesó el recipiente, luego se llenó el recipiente a 1/3 del total, se niveló la superficie con los dedos y se apisonó 25 veces con la varilla de compactación de forma helicoidal. Se llenó el recipiente a los 2/3 del total, se niveló y se apisonó de la misma forma. Finalmente, sobre rellenar el recipiente y se apisonó de la misma manera anterior. Se enrasó con los dedos o una varilla la capa superior del agregado con el borde superior del recipiente. Luego se registró el peso del recipiente más muestra y la masa del recipiente vacío. El procedimiento se repite por un total de 3 veces.

Determinación de peso del agregado fino compactado:

**Ecuación 5.** Peso agregado fino compactado

$$C = A - B$$

Determinación de peso unitario compactado:

**Ecuación 6.** Peso unitario compactado

$$D = \frac{C}{Vol. Molde}$$

Determinación de peso del agregado fino suelto:

**Ecuación 7.** Peso agregado fino suelto

$$F = E - B$$

Determinación de peso unitario suelto:

### **Ecuación 8.** Peso unitario suelto

$$G = \frac{F}{Vol. Molde}$$

**Donde:**

**A:** Peso del molde + Agregado Fino compactado.

**B:** Peso solo del molde.

**C:** Peso del agregado fino compactado.

**D:** Peso unitario compactado.

**E:** Peso del molde + agregado fino suelto.

**F:** Peso del agregado fino suelto.

**G:** Peso unitario suelto.

- **Peso específico y absorción de agregados gruesos (MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021)**

Este ensayo se aplicó para determinar el peso específico (Masa seca, SSS y Aparente) y la absorción (después de 24 horas) del agregado grueso.

**Material y equipos:** Balanza, cesta con malla de alambre, depósito de agua, tamices, horno y muestra de confitillo.

#### **Procedimiento:**

Se secó la muestra a peso constante, a una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , se ventiló en un lugar fresco a temperatura ambiente de 1 a 3 horas.

Inmediatamente se sumergió el agregado en agua a una temperatura ambiente por un periodo de  $24\text{ h} \pm 4\text{ h}$ , tener en consideración que el agua debe de estar al menos 2 cm por encima de la superficie del agregado grueso. Se removió

la muestra del agua y se hizo rodar sobre un paño grande y absorbente, hasta hacer desaparecer toda partícula de agua visible, aunque la superficie de las partículas aún parezca húmeda. Se obtuvo el peso de la muestra bajo la condición de saturado superficialmente seca. Después de pesar, se colocó de inmediato la muestra saturada con superficie seca en la cesta de alambre y se determinó su peso en agua a una temperatura entre  $23\text{ °C} \pm 1.7\text{ °C}$ . Finalmente se secó la muestra a una temperatura de  $100\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ , se dejó enfriar hasta temperatura ambiente y se pesó. Mediante las siguientes fórmulas expresamos los resultados:

Cálculo de peso específico de masa ( $Pem$ )

**Ecuación 9.** Peso específico de masa

$$Pem = \frac{A}{(B - C)}$$

Cálculo de peso específico de masa saturada con superficie seca ( $PeSSS$ )

**Ecuación 10.** Peso específico de masa saturada con superficie seca 1

$$PeSSS = \frac{B}{(B - C)}$$

Cálculo de peso específico aparente ( $Pea$ )

**Ecuación 11.** Peso específico aparente

$$Pea = \frac{A}{(A - C)}$$

Cálculo de la Absorción ( $Ab$ )

### **Ecuación 12. Absorción**

$$Ab, (\%) = \frac{B - A}{A} * 100$$

**Donde:**

**A:** Peso de la muestra seca en el aire, gramos.

**B:** Peso de la muestra saturada superficialmente seca en el aire, gramos.

**C:** Peso en el agua de la muestra saturada.

- **Gravedad específica y absorción de agregados finos (MTC E205 - ASTM C128 - NTP 400.022)**

Este ensayo se aplicó para determinar el peso específico (Masa seca, SSS y Aparente) y la absorción (después de 24 horas) del agregado fino.

**Material y equipos:** Balanza, picnómetro, frasco, molde cónico, barra compactadora, horno y muestra del agregado fino.

**Procedimiento:**

Se secó el material en el horno a temperatura constante antes de iniciar el ensayo. Se cubrió con agua el material seco por espacio de 24 horas. Tener en consideración que el agua debe de estar al menos 2 cm por encima de la superficie del agregado fino. Extender el material sobre una superficie plana (expuesta a una corriente suave de aire) y remover con frecuencia a fin de garantizar un secado uniforme. Luego se colocó el material suficiente en el molde cónico y golpear la superficie 25 veces con la varilla de metal y se levanta el molde verticalmente. Repetir la operación del secado y del molde cónico hasta que el cono de agregado se desintegre, siendo en ese



instante cuando el agregado fino se encuentra en estado saturado superficialmente seco.

Se introdujo dentro del picnómetro 500 gr de la muestra de agregado fino en estado saturado superficialmente seca y se llenó con agua aproximadamente 90% de su capacidad. Se agitó manualmente el picnómetro para eliminar todas las burbujas de aire por unos 15 a 20 minutos. Se llenó el picnómetro hasta la marca de calibración (500 cm<sup>3</sup>).

Se determinó el peso total del picnómetro, agregado y agua. Se retiró el agregado del picnómetro, y se secó a una masa constante, a temperatura de  $110 \pm 5^\circ$ , enfriar en aire a temperatura ambiente durante  $1 \text{ h} \pm \frac{1}{2} \text{ h}$  y determinar su peso. Mediante las siguientes fórmulas expresamos los resultados:

Cálculo del peso específico de masa ( $P_{em}$ )

**Ecuación 13.** Peso específico de masa fórmula 2

$$P_{em} = \frac{A}{(B + S - C)}$$

Cálculo del peso específico de masa saturada con superficie seca ( $P_{eSSS}$ )

**Ecuación 14.** Peso específico de masa saturada con superficie seca fórmula 2

$$P_{eSSS} = \frac{S}{(B + S - C)}$$

Cálculo del peso específico aparente ( $P_{ea}$ )

**Ecuación 15.** Peso específico aparente fórmula 2

$$P_{ea} = \frac{A}{(B + A - C)}$$

Cálculo de la absorción (Ab)

**Ecuación 16.** Absorción fórmula 2

$$Ab, (\%) = \frac{S - A}{A} * 100$$

**Donde:**

**A:** Peso de arena secada al horno, gramos.

**B:** Peso del frasco lleno de agua hasta la marca de calibración, gramos.

**C:** Peso de frasco + arena + agua, gramos.

**S:** Peso de arena SSS, gramos.

- **Abrasión los ángeles (MTC E207 - ASTM C 131 - NTP 400.019)**

Este ensayo es una medida de la degradación de agregados de gradaciones normalizadas resultantes de una combinación de acciones, las cuales incluyen abrasión o desgaste, impacto y trituración, en un tambor de acero de rotación que contiene un número especificado de esferas de acero, dependiendo de la gradación de la muestra de ensayo.

**Material y equipos:** Máquina de Los Ángeles, tamices, balanza con exactitud al 0.1% de la carga de ensayo sobre el rango requerido para este ensayo, carga abrasiva (esferas de acero) y muestra secada a una temperatura de  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

**Procedimiento:**

Colocar la muestra de ensayo y la carga en la máquina de Los Ángeles y hacerla girar a una velocidad entre 30 rpm a 33 rpm por 500 revoluciones. Luego de terminadas las 500 revoluciones, descargar el material de la máquina y pasar por el tamiz N° 12. Lavar el material más grueso que el tamiz

N° 12 y secar al horno a  $110\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ , hasta peso constante y determinar la masa con una aproximación a 1 gr. Si el agregado está esencialmente libre de revestimiento y polvo el requerimiento de lavado puede ser obviado, pero siempre se requiere secar antes del ensayo. Mediante la siguiente fórmula determinamos el desgaste a la Abrasión los Ángeles:

**Ecuación 17.** Desgaste a la abrasión

$$D = (A - B) * \frac{100}{A}$$

**A:** Peso total de la muestra.

**B:** Peso que retiene el tamiz N° 12.

Luego de haber obtenido los datos de la realización de los ensayos de los agregados, se realizó el diseño de mezcla para un concreto con resistencia  $f'c = 210\text{ Kg/cm}^2$ .

Seguidamente se realizó la elaboración de los ladrillos de concreto patrón y añadiendo aditivo plastificante y acelerante en un 2% y 4%, realizando un total de 110 unidades de albañilería, tanto a los 21 y 28 días de curado.

### **Estudio de las unidades de albañilería**

Para determinar las propiedades físico mecánicas de las unidades de albañilería se realizaron los siguientes ensayos:

- **Variación Dimensional (NTP 399.613 y NTP 399.604)**

Esta propiedad física influye en la resistencia a compresión y fuerza cortante del muro de albañilería (a mayor variación dimensional, mayor espesor de la junta para tener una mejor adhesión).

**Instrumento:** Regla de acero inoxidable graduada al milímetro.

**Muestra:** 10 unidades de ladrillo por cada % de aditivo plastificante y acelerante, 2% y 4% respectivamente, y concreto patrón.

**Procedimiento:**

Se tomó las medidas del largo, ancho y altura de cada espécimen y se obtuvo el promedio de las seis dimensiones. Seguidamente se calculó la longitud, ancho, y altura efectiva promedio (mm) de los 10 especímenes, así como la desviación estándar para poder calcular el coeficiente de variación en porcentaje. Finalmente se realizó el cálculo de la variación dimensional (%) con la siguiente fórmula:

**Ecuación 18.** Variación dimensional

$$v\% = \frac{L_f - L_o}{L_f} * 100$$

**Donde:**

**v%:** variación dimensional en porcentaje.

**Lf:** Longitud de fábrica.

**Lo:** Longitud efectiva promedio (mm)

- **Alabeo (NTP 399.613)**

Este ensayo tiene como finalidad comprobar la concavidad y convexidad de cada espécimen. El alabeo en las unidades de albañilería puede producir que las juntas horizontales presenten vacíos en el ancho del muro disminuyendo su resistencia puesto que produciría una menor adherencia entre el mortero y el ladrillo.

**Instrumento:** Regla metálica de 60 cm, cuña de medición graduada.

**Muestra:** 10 unidades de ladrillo por cada % de aditivo plastificante y acelerante, 2% y 4% respectivamente, y concreto patrón.

**Procedimiento:**

En una superficie plana se colocó la unidad de albañilería, con la regla metálica ubicada de manera longitudinal o transversal y con el apoyo de la cuña graduada se midió la distancia entre la unidad de albañilería y la regla metálica, determinando la concavidad y convexidad de los especímenes.

- **Absorción (NTP 399.604 y NTP 399.613)**

Este ensayo determina el porcentaje de absorción de la unidad de albañilería, este valor determina la cantidad de agua que absorbe el espécimen.

**Instrumento:** Balanza con capacidad de 4000 gr, bandejas o recipientes.

**Muestra:** 05 unidades de albañilería por cada % de aditivo plastificante y acelerante, 2% y 4% respectivamente, y concreto patrón.

**Procedimiento:**

Se determinó el peso seco y saturado de las unidades de albañilería. El porcentaje de absorción se determina mediante la siguiente fórmula:

**Ecuación 19.** Porcentaje de absorción

$$\text{Absorción (\%)} = \left( \frac{W_h - W_s}{W_s} \right) * 100$$

**Donde:**

**Absorción (%):** Porcentaje de absorción.

**Wh:** Peso saturado

**Ws:** Peso seco

- **Succión (NTP 399.604 y NTP 399.613)**

**Instrumento:** Calibrador en mm., balanza con capacidad de más de 5000 gr, bandeja o recipiente, horno con una temperatura entre 110°C y 115°C y cronómetro.

**Muestra:** 05 unidades de albañilería por cada % de aditivo plastificante y acelerante, 2% y 4% respectivamente, y concreto patrón.

**Procedimiento:**

Se colocó los ladrillos en un horno a una temperatura de 110°C por un espacio de 24 horas. Se tomó el peso seco. Luego se procedió a adicionar agua a la bandeja a una altura de 3mm, se colocó el espécimen en la bandeja por el tiempo de 1 minuto.

Finalmente se secó el excedente de agua en la unidad y se registró el peso en la balanza.

Se calcula la succión mediante la siguiente fórmula:

**Ecuación 20. Succión**

$$S (g/ min/ 200cm^2) = \frac{200W}{LA}$$

**Donde:**

**S:** Succión, sobre la base de 200 cm<sup>2</sup>.

**W:** Diferencia de pesos del espécimen (g)

**W:** Peso de la unidad mojada – Peso de la unidad seca

**L:** Longitud del espécimen (cm)

**A:** Ancho del espécimen (cm)

- **Resistencia a compresión (NTP 399.613 y NTP 399.604)**

Este ensayo determina la resistencia de un material ante un esfuerzo o carga por compresión. Es su propiedad más importante.

**Instrumento:** máquina de compresión ubicada en el laboratorio de concreto de la Universidad Privada del Norte.

**Muestra:** 06 unidades de albañilería por cada % de aditivo plastificante y acelerante, 2% y 4% respectivamente, y concreto patrón; a los 21 y 28 días.

**Procedimiento:**

Debido a las deformaciones existentes en las unidades de albañilería se procede con el refrentado con yeso de los especímenes de prueba el cual no deberá exceder de 3,2 mm., para que las cargas sean distribuidas uniformemente en toda el área de contacto del espécimen. Se dejó secar por un tiempo aprox. de 24 horas antes de ser ensayadas en la máquina a compresión.

Se ensayó los especímenes en la máquina a compresión anotando cada 1000 kg de carga la deformación registrada en el deformímetro.

Se calculó la resistencia a compresión de cada una de las unidades de albañilería con la siguiente fórmula:

**Ecuación 21.** Resistencia a compresión

$$f'c = \frac{P}{A}$$

**Donde:**

**f' b:** resistencia a la compresión (kg/cm<sup>2</sup>)

**P:** Carga máxima en kg.

**A:** Área de contacto promedio del espécimen.

**Aspectos éticos.** Las consideraciones éticas, fueron consideradas en el sentido de que, existe veracidad de los datos obtenidos en los ensayos realizados, asimismo, se ha respetado la autoría de los investigadores.



## CAPÍTULO III: RESULTADOS

### Resultados de ensayos de los agregados

**Tabla 4.**

*Resultados de ensayos del agregado fino*

<b>ENSAYO</b>	<b>RESULTADO</b>
Peso específico de la masa	2.33 g/cm <sup>3</sup>
Absorción	5.96%
Contenido de humedad	10.50%
Módulo de finura	2.73

**Tabla 5.**

*Resultados de ensayos del agregado grueso (confitillo)*

<b>ENSAYO</b>	<b>RESULTADO</b>
Contenido de humedad	0.45%
Tamaño máximo nominal	3/8 "
Peso específico de la masa	2.63 g/cm <sup>3</sup>
Peso seco compactado	1410.65 Kg/cm <sup>3</sup>
Absorción	1.79%

## Determinación de la variación dimensional

El valor de las medidas especificadas de el molde son: largo 22 cm., ancho 12 cm. y altura 10 cm.

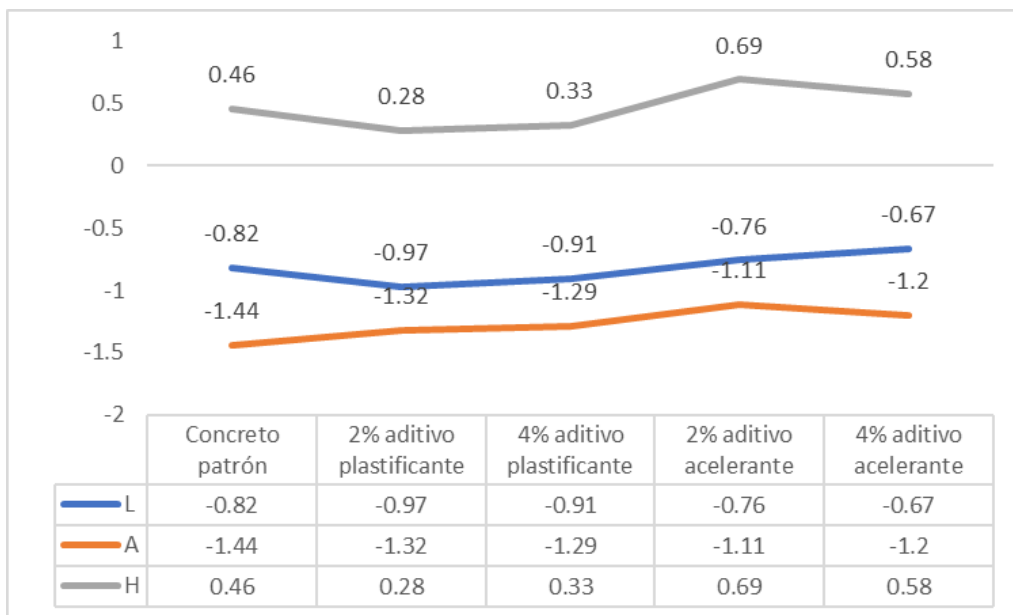
**Tabla 6.**

*Resumen del ensayo de variación dimensional promedio para cada tipo de ladrillo de concreto*

Ladrillos	Variación Dimensional (%)		
	L	A	H
Concreto patrón	-0.82	-1.44	0.46
2% aditivo plastificante	-0.97	-1.32	0.28
4% aditivo plastificante	-0.91	-1.29	0.33
2% aditivo acelerante	-0.76	-1.11	0.69
4% aditivo acelerante	-0.67	-1.20	0.58

**Figura 5.**

*Resumen del ensayo de variación dimensional promedio para cada tipo de ladrillo de concreto*



En la tabla detallada anteriormente, se observa el resumen de la variación dimensional promedio para cada uno de los tipos de ladrillo de concreto de las muestras patrón, para 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante, demostrándose que, la mayor variación negativa en el largo del ladrillo de concreto fue de -0.97% con un 2% de aditivo plastificante, en el ancho de -1.44% en la muestra de concreto patrón, y variación positiva en la altura de 0.69 para el 2% de aditivo acelerante.

### Determinación del alabeo

**Tabla 7.**

*Alabeo de ladrillos de concreto patrón*

Muestra	Cara A		Cara B		Alabeo	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
M1	1.00	2.50	1.50	2.00	1.25	2.25
M2	3.50	1.00	0.00	1.50	1.75	1.25
M3	0.50	3.00	1.50	0.00	1.00	1.50
M4	3.50	2.50	0.00	0.50	1.75	1.50
M5	2.00	1.50	1.50	2.00	1.75	1.75
M6	0.50	1.00	0.00	1.00	0.25	1.00
M7	2.00	1.50	0.50	1.00	1.25	1.25
M8	1.00	3.00	1.00	3.00	1.00	3.00
M9	0.50	1.00	0.50	1.00	0.50	1.00
M10	1.00	1.50	0.50	1.00	0.75	1.25
				<b>Cóncavo</b>	1.13	
				<b>Convexo</b>	1.58	

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, el alabeo promedio en el lado cóncavo para las 10 muestras de concreto patrón fue de 1.13 y en el lado convexo fue de 1.58 para dichas muestras.

**Tabla 8.**

*Alabeo de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante*

Muestra	Cara A		Cara B		Alabeo	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
M1	3.50	2.00	0.50	1.50	2.00	1.75
M2	1.00	1.50	2.00	1.00	1.50	1.25
M3	2.50	3.00	0.50	1.00	1.50	2.00
M4	1.00	2.50	1.00	3.00	1.00	2.75
M5	1.50	2.00	1.50	2.50	1.50	2.25
M6	1.00	1.50	1.00	2.00	1.00	1.75
M7	0.50	0.00	0.00	0.50	0.25	0.25
M8	1.50	0.50	0.50	0.00	1.00	0.25
M9	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.25
M10	2.00	2.00	0.00	0.50	1.00	1.25
				<b>Cóncavo</b>		1.18
				<b>Convexo</b>		1.48

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, el alabeo promedio en el lado cóncavo para las 10 muestras de concreto con un 2% de aditivo plastificante fue de 1.18 y en el lado convexo fue de 1.48 para dichas muestras.

**Tabla 9.**

*Alabeo de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante*

Muestra	Cara A		Cara B		Alabeo	
	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo	Cóncavo	Convexo
	(mm)		(mm)		(mm)	
M1	0.50	1.00	0.50	3.00	0.50	2.00
M2	0.00	3.00	1.50	1.00	0.75	2.00
M3	2.00	1.00	0.00	1.50	1.00	1.25
M4	1.50	0.50	1.00	2.50	1.25	1.50
M5	2.50	0.50	0.50	2.00	1.50	1.25
M6	0.50	0.00	1.50	0.50	1.00	0.25
M7	1.50	0.00	1.00	1.50	1.25	0.75
M8	0.50	0.50	0.00	0.50	0.25	0.50
M9	1.00	1.50	1.50	1.50	1.50	1.50
M10	1.50	1.50	1.00	2.00	1.25	1.75
				<b>Cóncavo</b>	1.03	
				<b>Convexo</b>	1.28	

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, el alabeo promedio en el lado cóncavo para las 10 muestras de concreto con un 4% de aditivo plastificante fue de 1.03 y en el lado convexo fue de 1.28 para dichas muestras.

**Tabla 10.**

*Alabeo de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante*

Muestra	Cara A		Cara B		Alabeo	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
M1	3.50	0.00	1.00	2.50	2.25	1.25
M2	0.50	3.00	0.50	5.00	0.50	4.00
M3	1.50	4.00	0.50	1.00	1.00	2.50
M4	2.50	3.50	2.00	2.00	2.25	2.75
M5	3.50	0.50	1.00	0.50	2.25	0.50
M6	2.50	1.50	1.00	1.00	1.75	1.25
M7	2.00	2.00	0.50	1.50	1.25	1.75
M8	1.50	1.00	1.00	1.00	1.25	1.00
M9	0.50	1.50	0.50	1.00	0.50	1.25
M10	1.00	1.00	1.50	0.50	1.25	0.75
				<b>Cóncavo</b>	1.43	
				<b>Convexo</b>	1.70	

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, el alabeo promedio en el lado cóncavo para las 10 muestras de concreto con un 2% de aditivo acelerante fue de 1.43 y en el lado convexo fue de 1.70 para dichas muestras.

**Tabla 11.**

*Alabeo de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante*

Muestra	Cara A		Cara B		Alabeo	
	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)	Cóncavo (mm)	Convexo (mm)
M1	1.00	3.00	2.00	3.00	1.50	3.00
M2	1.00	2.50	1.00	2.50	1.00	2.50
M3	3.00	1.50	1.00	0.50	2.00	1.00
M4	1.00	1.00	2.50	3.00	1.75	2.00
M5	3.50	2.00	0.00	2.50	1.75	2.25
M6	2.00	1.00	0.50	1.50	1.25	1.25
M7	1.00	2.50	0.50	1.50	0.75	2.00
M8	0.50	1.00	1.00	1.00	0.75	1.00
M9	1.00	1.50	0.50	1.00	0.75	1.25
M10	1.50	2.00	0.50	1.00	1.00	1.50
				<b>Cóncavo</b>	1.25	
				<b>Convexo</b>	1.78	

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, el alabeo promedio en el lado cóncavo para las 10 muestras de concreto con un 4% de aditivo acelerante fue de 1.25 y en el lado convexo fue de 1.78 para dichas muestras.

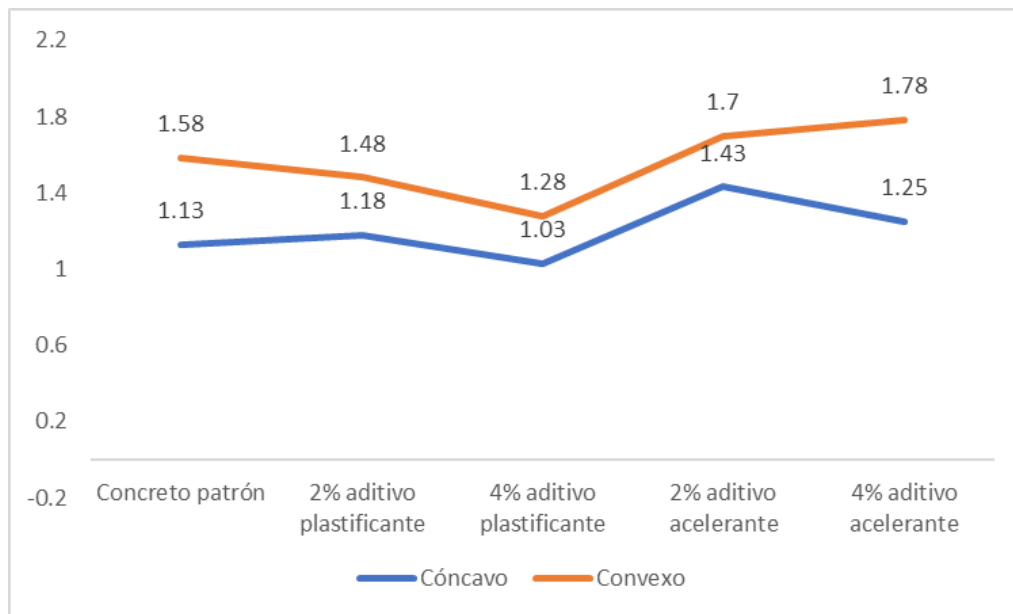
**Tabla 12.**

*Resumen del ensayo de alabeo promedio para cada tipo de ladrillo de concreto*

Ladrillos	Alabeo (mm)	
	Cóncavo	Convexo
Concreto patrón	1.13	1.58
2% aditivo plastificante	1.18	1.48
4% aditivo plastificante	1.03	1.28
2% aditivo acelerante	1.43	1.70
4% aditivo acelerante	1.25	1.78

**Figura 6.**

*Resumen del ensayo de alabeo promedio para cada tipo de ladrillo de concreto*



En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, el alabeo promedio para aquellas muestras de concreto patrón, a las que se les añadió el 2% aditivo plastificante, el 4% de aditivo plastificante además, de 2% y 4% de aditivo acelerante, demostrándose que, el alabeo mostró valores promedio de cóncavo de 1.43 a un 2% de aditivo acelerante y en el convexo de 1.78 a un 4% de aditivo acelerante.



## Determinación de la absorción del ladrillo.

**Tabla 13.**

*Absorción de ladrillos de concreto patrón*

<b>Muestra</b>	<b>Ws (gr)</b>	<b>Wh (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
M1	4695.80	4928.00	4.94
M2	4509.50	4621.20	2.48
M3	4884.80	5036.70	3.11
M4	4307.80	4576.40	6.24
M5	4836.30	5086.00	5.16
Absorción promedio (%)			4.39

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la absorción promedio aplicado a las 5 muestras patrón fue de 4.39 %.

**Tabla 14.**

*Absorción de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante*

<b>Muestra</b>	<b>Ws (gr)</b>	<b>Wh (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
M1	4887.50	5139.60	5.16
M2	5264.60	5316.00	0.98
M3	5226.40	5288.10	1.18
M4	5213.10	5326.80	2.18
M5	4942.30	4989.70	0.96
Absorción promedio (%)			2.09

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la absorción promedio aplicado a las 5 muestras añadiendo el 2% de aditivo plastificante fue de 2.09 %.

**Tabla 15.**

*Absorción de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante*

<b>Muestra</b>	<b>Ws (gr)</b>	<b>Wh (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
M1	5108.10	5156.90	0.96
M2	5520.80	5595.90	1.36
M3	4923.80	5103.10	3.64
M4	5178.50	5276.10	1.88
M5	4908.20	5071.10	3.32
Absorción promedio (%)			2.23

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la absorción promedio aplicado a las 5 muestras añadiendo el 4% de aditivo plastificante fue de 2.23 %.

**Tabla 16.**

*Absorción de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante*

<b>Muestra</b>	<b>Ws (gr)</b>	<b>Wh (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
M1	5094.80	5274.40	3.53
M2	5077.70	5275.80	3.90
M3	4951.10	5193.40	4.89
M4	5238.90	5296.40	1.10
M5	5055.60	5138.40	1.64
Absorción promedio (%)			3.01

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la absorción promedio aplicado a las 5 muestras añadiendo el 2% de aditivo acelerante fue de 3.01 %.

**Tabla 17.**

*Absorción de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante*

<b>Muestra</b>	<b>Ws (gr)</b>	<b>Wh (gr)</b>	<b>Absorción (%)</b>
M1	5176.80	5311.20	2.60
M2	5387.40	5507.00	2.22
M3	5304.40	5387.10	1.56
M4	5250.50	5386.80	2.60
M5	5242.40	5332.10	1.71
Absorción promedio (%)			2.14

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la absorción promedio aplicado a las 5 muestras añadiendo el 4% de aditivo acelerante fue de 2.14 %.

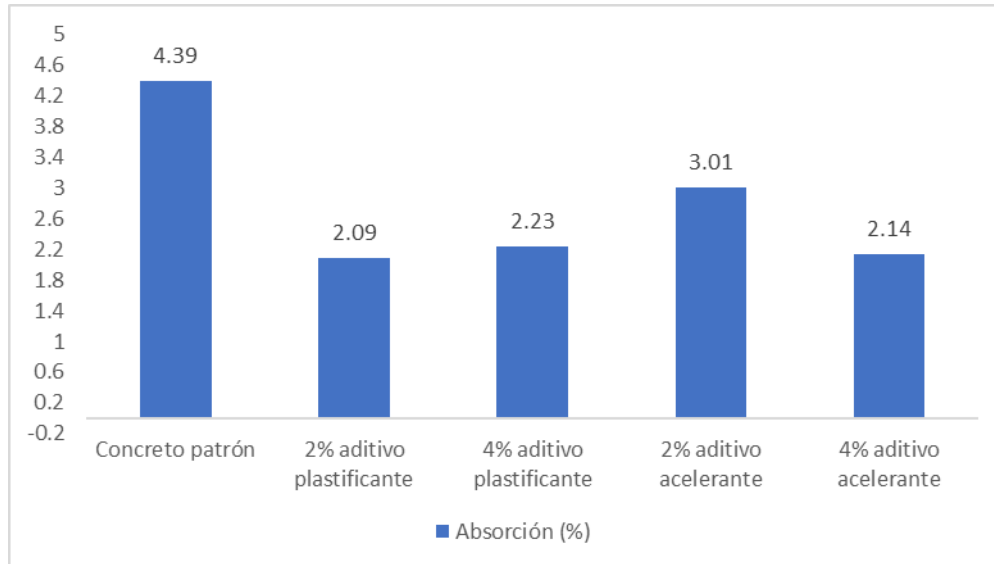
**Tabla 18.**

*Resumen del ensayo de absorción para cada tipo de ladrillo de concreto*

<b>Ladrillos</b>	<b>Absorción (%)</b>
Concreto patrón	4.39
2% aditivo plastificante	2.09
4% aditivo plastificante	2.23
2% aditivo acelerante	3.01
4% aditivo acelerante	2.14

**Figura 7.**

*Resumen del ensayo de absorción para cada tipo de ladrillo de concreto*



En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca el resumen de la absorción promedio aplicado a las 5 muestras patrón, además, en las que, se añade el 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante, demostrándose que, el mayor porcentaje fue de 4.39% obteniéndose en el concreto patrón.

## Determinación de la capilaridad o succión del ladrillo

**Tabla 19.**

*Succión de ladrillos de concreto patrón*

Muestra	L prom. (cm)	A prom. (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	W seco (gr)	W húmedo (gr)	Succión
M1	22.18	12.17	269.83	4695.80	4714.70	14.01
M2	22.05	12.06	265.98	4509.50	4519.80	7.74
M3	22.24	12.16	270.41	4884.80	4900.70	11.76
M4	22.16	12.12	268.50	4307.80	4320.70	9.61
M5	22.24	12.19	271.16	4836.30	4855.20	13.94
Succión promedio (gr/200cm <sup>2</sup> /min)						11.41

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la succión promedio aplicado a las 5 muestras de ladrillos de concreto patrón fue de 11.41.

**Tabla 20.**

*Succión de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante*

Muestra	L prom. (cm)	A prom. (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	W seco (gr)	W húmedo (gr)	Succión
M1	22.19	12.08	268.04	4887.50	4898.90	8.51
M2	22.24	12.20	271.37	5264.60	5275.20	7.81
M3	22.12	12.18	269.46	5226.40	5237.60	8.31
M4	22.27	12.24	272.47	5213.10	5223.40	7.56
M5	22.29	12.06	268.86	4942.30	4949.60	5.43
Succión promedio (gr/200cm <sup>2</sup> /min)						7.52

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la succión promedio aplicado a las 5 muestras de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante fue de 7.52.

**Tabla 21.**

*Succión de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante*

Muestra	L prom. (cm)	A prom. (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	W seco (gr)	W húmedo (gr)	Succión
M1	22.26	12.12	269.81	5108.10	5115.50	5.49
M2	22.11	12.10	267.53	5520.80	5529.20	6.28
M3	22.19	12.13	269.13	4923.80	4935.00	8.32
M4	22.21	12.06	267.70	5178.50	5184.00	4.11
M5	22.22	12.16	270.25	4908.20	4919.30	8.21
Succión promedio (gr/200cm <sup>2</sup> /min)						6.48

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la succión promedio aplicado a las 5 muestras de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante fue de 6.48.

**Tabla 22.**

*Succión de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante*

Muestra	L prom. (cm)	A prom. (cm)	Área (cm <sup>2</sup> )	W seco (gr)	W húmedo (gr)	Succión
M1	22.17	12.17	269.84	5094.80	5101.20	4.74
M2	22.11	12.16	268.82	5077.70	5085.80	6.03
M3	22.26	12.12	269.85	4951.10	4961.00	7.34
M4	22.08	12.22	269.83	5238.90	5244.70	4.30
M5	22.18	12.09	268.19	5055.60	5062.20	4.92
Succión promedio (gr/200cm <sup>2</sup> /min)						5.47

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la succión promedio aplicado a las 5 muestras de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante fue de 5.47.

**Tabla 23.**

*Succión de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante*

<b>Muestra</b>	<b>L prom. (cm)</b>	<b>A prom. (cm)</b>	<b>Área (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>W seco (gr)</b>	<b>W húmedo (gr)</b>	<b>Succión</b>
M1	22.15	12.10	267.98	5176.80	5181.20	3.28
M2	22.14	12.25	271.04	5387.40	5395.10	5.68
M3	22.19	12.23	271.31	5304.40	5313.70	6.86
M4	22.23	12.06	268.03	5250.50	5256.50	4.48
M5	22.21	12.14	269.56	5242.40	5247.70	3.93
Succión promedio (gr/200cm <sup>2</sup> /min)						4.85

En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la succión promedio aplicado a las 5 muestras de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante fue de 4.85.

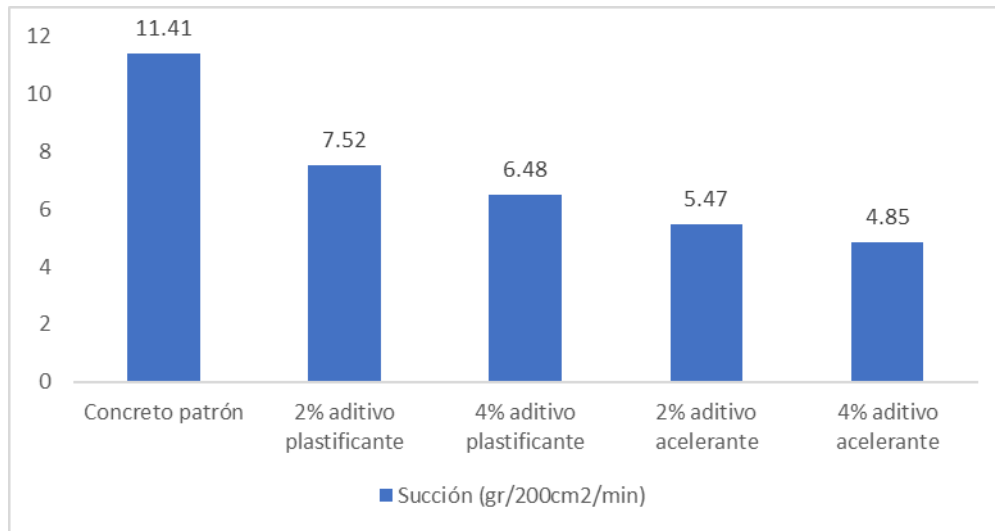
**Tabla 24.**

*Resumen del ensayo de succión para cada tipo de ladrillo de concreto*

<b>Ladrillos</b>	<b>Succión (gr/200cm<sup>2</sup>/min)</b>
Concreto patrón	11.41
2% aditivo plastificante	7.52
4% aditivo plastificante	6.48
2% aditivo acelerante	5.47
4% aditivo acelerante	4.85

**Figura 8.**

*Resumen del ensayo de succión para cada tipo de ladrillo de concreto*



En lo respectivo a la tabla anterior, se destaca que, la succión promedio aplicado a las 5 muestras de ladrillos de concreto patrón, como a las que se les añadió el 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante, demostrándose que, la mayor cantidad fue obtenida en el concreto patrón con 11.41 y la menor con el 4% de aditivo acelerante con 4.85.



## Determinación de la resistencia a la compresión de unidades de albañilería

**Tabla 25.**

*Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto patrón*

Especímen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.15	12.20	10.04	270.27	55978.00	207.12
M2	22.21	12.21	10.05	271.14	56359.00	207.86
M3	22.09	12.21	10.00	269.83	56390.00	208.98
M4	22.14	12.12	9.98	268.22	55985.00	208.73
M5	22.16	12.29	9.93	272.42	56422.00	207.11
M6	22.08	12.20	10.02	269.45	56290.00	208.91
					fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	208.12
					Desviación Estándar ( $\sigma$ )	0.87
					Coefficiente de Variación (c.v.)	0.42%
					fb (kg/cm <sup>2</sup> )	207.24

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 21 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto patrón, fue de 207.24 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 26.**

*Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante*

Especimen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.04	12.09	10.05	266.39	57937.00	217.49
M2	22.24	12.13	10.01	269.74	58984.00	218.67
M3	22.11	12.09	9.94	267.31	58478.00	218.76
M4	22.21	12.16	9.97	270.11	57907.00	214.39
M5	22.25	12.15	10.02	270.38	59229.00	219.06
M6	22.17	12.10	10.04	268.29	58343.00	217.46
					fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	217.64
					Desviación Estándar ( $\sigma$ )	1.73
					Coefficiente de Variación (c.v.)	0.80%
					fb (kg/cm <sup>2</sup> )	215.91

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 21 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante, fue de 215.91 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 27.**

*Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante*

Especímen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.25	12.24	9.95	272.24	61237.00	224.94
M2	22.10	12.19	9.99	269.51	62176.00	230.70
M3	22.21	12.22	10.01	271.37	62141.00	228.99
M4	22.31	12.26	9.92	273.41	61591.00	225.27
M5	22.14	12.15	9.97	269.07	60462.00	224.70
M6	22.19	12.17	10.02	270.13	60785.00	225.02
					fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	226.60
					Desviación Estándar ( $\sigma$ )	2.57
					Coeficiente de Variación (c.v.)	1.14%
					fb (kg/cm <sup>2</sup> )	224.03

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 21 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante, fue de 224.03 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 28.**

*Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante*

Especímen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.07	12.07	10.05	266.31	63671.00	239.08
M2	22.20	12.09	9.92	268.44	65283.00	243.20
M3	22.16	12.20	9.98	270.39	64416.00	238.24
M4	22.22	12.14	10.08	269.87	63955.00	236.99
M5	22.16	12.08	9.91	267.77	63490.00	237.11
M6	22.21	12.16	9.94	270.03	64851.00	240.16
				fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )		239.13
				Desviación Estándar ( $\sigma$ )		2.33
				Coeficiente de Variación (c.v.)		0.97%
				fb (kg/cm <sup>2</sup> )		236.80

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 21 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante, fue de 236.80 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 29.**

*Resistencia a la compresión a los 21 días de los ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante*

Especímen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.07	12.11	10.03	267.23	67497.00	252.58
M2	22.15	12.23	9.94	270.89	68706.00	253.63
M3	22.10	12.16	10.05	268.62	68161.00	253.74
M4	22.20	12.14	9.91	269.43	66912.00	248.34
M5	22.26	12.09	9.89	269.08	68339.00	253.97
M6	22.24	12.20	10.07	271.29	67594.00	249.16
					fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	251.90
					Desviación Estándar ( $\sigma$ )	2.50
					Coefficiente de Variación (c.v.)	0.99%
					fb (kg/cm <sup>2</sup> )	249.40

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 21 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante, fue de 249.40 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 30.**
*Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto patrón*

Especímen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga Máxima (kg)	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho			
M1	22.05	12.09	9.89	266.66	56427.00	211.61
M2	22.18	12.16	9.94	269.75	57571.00	213.42
M3	22.14	12.20	9.98	270.18	56861.00	210.45
M4	22.16	12.06	10.00	267.32	57416.00	214.78
M5	22.15	12.10	9.93	268.09	56822.00	211.95
M6	22.21	12.12	10.02	269.15	57361.00	213.12
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						212.56
Desviación Estándar ( $\sigma$ )						1.53
Coeficiente de Variación (c.v.)						0.72%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						211.03

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 28 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto patrón, fue de 211.03 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 31.**

*Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante*

Especimen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.14	12.16	9.97	269.19	60745.00	225.66
M2	22.18	12.08	10.03	267.82	61166.00	228.38
M3	22.09	12.15	9.99	268.39	60480.00	225.34
M4	22.26	12.18	10.01	271.16	59232.00	218.44
M5	22.12	12.13	10.05	268.28	59872.00	223.17
M6	22.24	12.14	9.92	270.11	61008.00	225.87
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						224.48
Desviación Estándar ( $\sigma$ )						3.39
Coeficiente de Variación (c.v.)						1.51%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						221.09

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 28 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto con 2% de aditivo plastificante, fue de 221.09 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 32.**

*Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante*

Especimen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.17	12.15	10.02	269.29	62239.00	231.12
M2	22.15	12.11	9.97	268.31	62423.00	232.65
M3	22.28	12.19	10.05	271.48	63351.00	233.36
M4	22.19	12.18	10.00	270.23	64239.00	237.72
M5	22.20	12.10	9.94	268.73	63732.00	237.16
M6	22.21	12.25	10.01	272.19	63069.00	231.71
					fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	233.95
					Desviación Estándar ( $\sigma$ )	2.81
					Coefficiente de Variación (c.v.)	1.20%
					fb (kg/cm <sup>2</sup> )	231.14

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 28 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto con 4% de aditivo plastificante, fue de 231.14 kg/cm<sup>2</sup>.



**Tabla 33.**

*Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante*

Especimen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.11	12.15	9.89	268.52	66166.00	246.41
M2	22.15	12.16	10.01	269.42	66262.00	245.95
M3	22.13	12.11	9.98	267.99	66847.00	249.43
M4	21.99	12.07	9.94	265.39	65351.00	246.25
M5	22.07	12.08	9.91	266.68	66239.00	248.38
M6	22.10	12.14	10.05	268.37	67847.00	252.81
					fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	248.21
					Desviación Estándar ( $\sigma$ )	2.64
					Coefficiente de Variación (c.v.)	1.07%
					fb (kg/cm <sup>2</sup> )	245.56

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 28 días aplicado a las 6 muestras de ladrillos de concreto con 2% de aditivo acelerante, fue de 245.56 kg/cm<sup>2</sup>.

**Tabla 34.**

*Resistencia a la compresión a los 28 días de los ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante*

Especímen	Dimensiones (cm)			Área (cm <sup>2</sup> )	Carga	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
	Lo	Ao	Ho		Máxima (kg)	
M1	22.10	12.14	9.95	268.41	71703.00	267.14
M2	22.25	12.13	9.95	269.93	70818.00	262.35
M3	22.18	12.19	9.89	270.49	71971.00	266.08
M4	22.12	12.26	10.02	271.23	69504.00	256.25
M5	22.17	12.11	9.83	268.59	72237.00	268.95
M6	22.27	12.22	9.85	272.25	71963.00	264.32
					fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )	264.18
					Desviación Estándar ( $\sigma$ )	4.50
					Coeficiente de Variación (c.v.)	1.70%
					fb (kg/cm <sup>2</sup> )	259.68

En la tabla anterior, la resistencia a la compresión a los 28 días aplicado a 6 muestras de ladrillos de concreto con 4% de aditivo acelerante, fue de 259.68 kg/cm<sup>2</sup>.

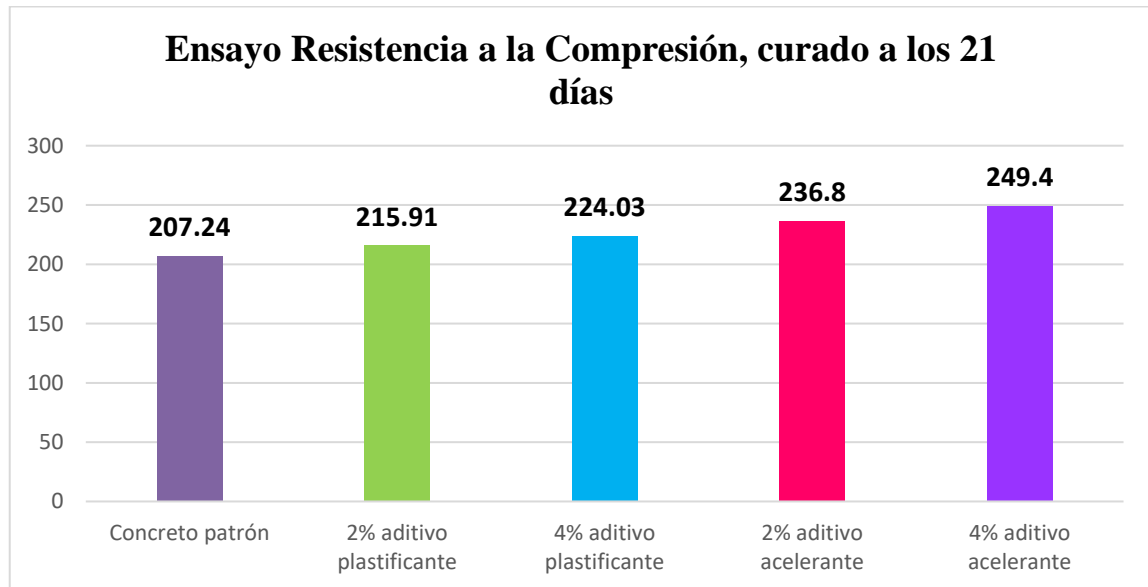
**Tabla 35.**

*Resumen del ensayo de resistencia a la compresión para cada tipo de ladrillo de concreto, curado a los 21 días.*

Ladrillos	Resistencia a compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a compresión (%)
Concreto patrón	207.24	100.00%
2% aditivo plastificante	215.91	104.18%
4% aditivo plastificante	224.03	108.10%
2% aditivo acelerante	236.80	114.26%
4% aditivo acelerante	249.40	120.34%

**Figura 9.**

*Ensayo de resistencia a la compresión para cada tipo de ladrillo de concreto a los 21 días*



En la tabla anterior, se evidencia un resumen de la resistencia a la compresión a los 21 días promedio aplicado a 6 muestras de ladrillos de concreto patrón como al 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante, demostrándose un mayor valor al 4% de aditivo acelerante con 249.40 kg/cm<sup>2</sup>.

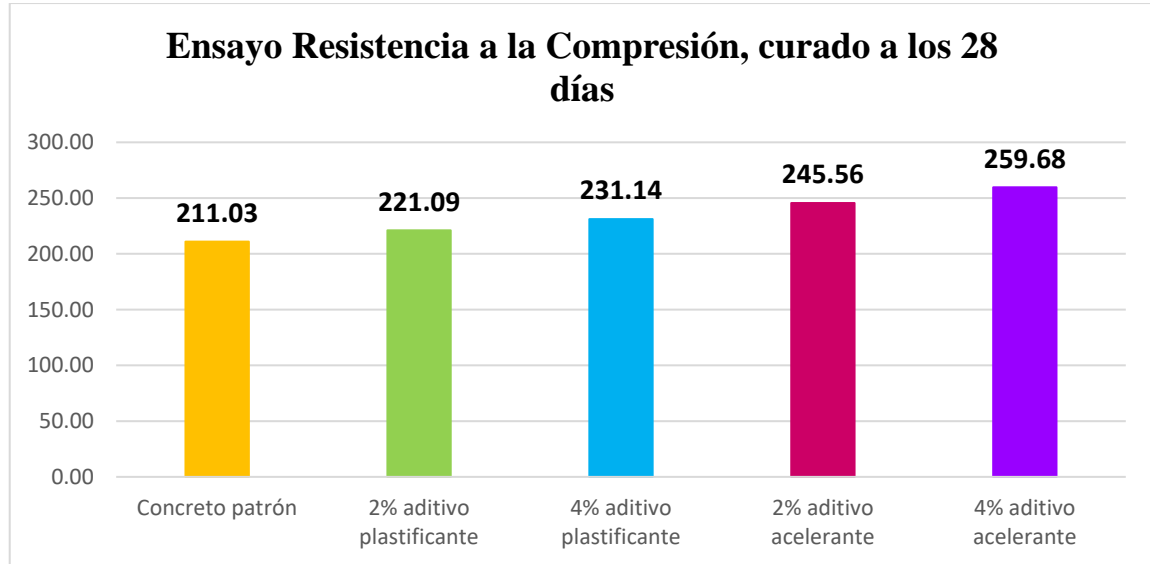
**Tabla 36.**

*Resumen del ensayo de resistencia a la compresión para cada tipo de ladrillo de concreto, curado a los 28 días*

Ladrillos	Resistencia a compresión (kg/cm <sup>2</sup> )	Resistencia a compresión (%)
Concreto patrón	211.03	100.00%
2% aditivo plastificante	221.09	104.77%
4% aditivo plastificante	231.14	109.53%
2% aditivo acelerante	245.56	116.37%
4% aditivo acelerante	259.68	123.06%

**Figura 10.**

*Resumen del ensayo de resistencia a la compresión para cada tipo de ladrillo de concreto a los 28 días.*



En la tabla anterior, se evidencia un resumen de la resistencia a la compresión a los 28 días promedio aplicado a 6 muestras de ladrillos de concreto patrón como al 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante, demostrándose un mayor valor al 4% de aditivo acelerante con 259.68 kg/cm<sup>2</sup>.

## CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En la tabla 35 y 36, se evidencia una variación de 4.18% y 4.77% de la resistencia a compresión de los ladrillos de concreto tradicional con aquellos en los que se añadió el 2% de aditivo plastificante, así como una variación de 8.10% y 9.53% para ladrillos de concreto tradicional con aquellos a los se les añadió un 4% de aditivo plastificante a los 21 y 28 días de curado respectivamente; además, a los 21 y 28 días de curado, la variación de los ladrillos de concreto tradicional más 2% de aditivo acelerante fue de 14.26% y 16.37%, asimismo, una variación de los ladrillos de concreto tradicional más 4% de aditivo acelerante fue de 20.34% y 23.06%, respectivamente. Mientras que, en el estudio de Cachay (2022), se obtuvo que, el agregado de concreto reciclado llega a obtener mejor resistencia que el plastificante, siendo la resistencia máxima de 251.61 kg/cm<sup>2</sup>, al reemplazarse al 20%. Mientras que, se concuerda con Gonzales (2019), quien obtuvo un aumento de resistencia a la compresión, al utilizar concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con aditivo acelerante al 2%.

En las tablas 25 y 30 se muestra la resistencia a compresión de ladrillos de concreto tradicional, a los 21 días con un valor de 207.24 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días con un valor de 211.03 kg/cm<sup>2</sup>. Mientras que, en el estudio de Floriano (2018), se denotó una resistencia a la compresión de 280.815 kg/cm<sup>2</sup> a los 28 días.

En las tablas 26 y 31 se evidencia la resistencia a compresión de ladrillos de concreto utilizando aditivo plastificante, con un porcentaje de adición de 2% a los 21 días con un valor de 215.91 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días con un valor de 221.09 kg/cm<sup>2</sup>; además, se puede ver en las tablas 27 y 32 la resistencia a compresión con un 4% de aditivo plastificante, a los 21 días con un valor de 224.03 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días con un valor de 231.14 kg/cm<sup>2</sup>. Por otro lado, Burga (2021), encontró que, el aditivo plastificante, siendo la mejor dosificación la del 1%

con aditivo plastificante líquido con un valor a los 28 días de 432 kg/cm<sup>2</sup> y en polvo con un valor de 407 kg/cm<sup>2</sup>.

En las tablas 28 y 33 se detalló la resistencia a compresión de ladrillos de concreto utilizando aditivo acelerante, con un porcentaje de adición de 2% a los 21 días con un valor de 236.8 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días con un valor de 245.56 kg/cm<sup>2</sup>; además, se muestra en las tablas 29 y 34 la resistencia a compresión con un 4% de aditivo acelerante, a los 21 días con un valor de 249.4 kg/cm<sup>2</sup> y a los 28 días con un valor de 259.68 kg/cm<sup>2</sup>. Por otro lado, Gonzales (2019), evidenció una variación mayor al 10% en las edades de 3, 7, 14 y 21 días, al aplicarse una adición del 2% de aditivo acelerante.

En la tabla 30 podemos identificar que el ladrillo de concreto patrón alcanzó la resistencia para la cual fue diseñada; además, la resistencia de los ladrillos con incorporación de un 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante aumentó su resistencia respecto al ladrillo patrón, lo cual se clasifican como ladrillo tipo 24, puesto que alcanzó una resistencia superior a 210 kg/cm<sup>2</sup> según la NTP 399.601 para ladrillos de concreto.

Dentro de las propiedades de los ladrillos, se establece que, se registró la variación dimensional de su largo, ancho y altura de 50 ladrillos, mencionándose que, se tiene que todos los tipos de ladrillos de concreto patrón y agregando aditivo plastificante y acelerante al 2% y 4% cumplen con los requisitos de la norma E.070 en lo que corresponde a variación dimensional y se clasifican como ladrillo tipo V. Asimismo, se determinó el alabeo de 10 unidades por cada tipo de ladrillo, para lo cual se analizó la concavidad y convexidad de 50 ladrillos, obteniéndose como resultado que todos los tipos de ladrillos tienen un alabeo menor a 2 mm lo cual los clasifica como ladrillos tipo V.

Según la NTP 399.601 de ladrillos de concreto, la absorción máxima para un ladrillo tipo 24 es 8%, en la tabla 18 podemos observar que la absorción mayor es de 4.39% que

corresponde a los ladrillos de concreto patrón, lo cual ratifica que son ladrillos tipo 24; además, podemos identificar que al añadir aditivo plastificante y acelerante la absorción es menor respecto a los ladrillos de concreto patrón.

Además, se infiere que todos los tipos ladrillos se encuentran dentro del rango establecido por la norma E.070, ya que menciona que la succión al instante de asentarlas, debe de estar comprendida entre 10 a 20 (gr/200cm<sup>2</sup>/min), por lo que no es necesario saturar los ladrillos antes de su uso, mencionándose que, en la norma E.070 las unidades de albañilería que presenten una succión mayor a 20 (gr/200cm<sup>2</sup>/min) deberán ser regados durante 30 min de 10 a 15 horas antes del asentado, vemos que los ladrillos no lo necesitaron pues presentaron una succión menor a la establecida en la norma.

Estableciéndose **limitaciones** en la presentación de los resultados, puesto que se aplicó solo al concreto de 210 kg/cm<sup>2</sup>, así como en el tipo de aditivo plastificante y acelerante, de igual forma, en el tiempo de curado, el cual solo fue a 21 y 28 días, mientras que, otros estudios emplearon tiempos desde los 7 días y más periodos hasta los 28 días, además, utilizaron porcentajes entre 5 cantidades. Referente a las implicancias prácticas, teóricas o metodológicas de los hallazgos, se denotó la aplicación de dichos resultados en otros contextos, los mismos que podrán ser discutidos en otros estudios similares al aplicarse los porcentajes de 2% y 4% de aditivo en los tiempos de curado de 21 y 28 días, buscándose comparar los resultados en otras propiedades que presenta el concreto, tales como flexibilidad, peso unitario y tracción.

En relación a las **implicancias** de la presente investigación, esta servirá como fuente de información para futuras investigaciones que deseen comparar los resultados obtenidos, cabe resaltar que, actualmente las empresas buscan canteras cercanas para su utilización en una obra, pero no siempre tienen las propiedades físicas y mecánicas aptas. De igual forma,

se busca afianzar sobre la aplicación de aditivos plastificantes y acelerantes en las diferentes propiedades del concreto.

En **conclusión**, se demuestra que, no se cumplió con la hipótesis planteada para la resistencia a compresión de ladrillos de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ , ya que, cuando se añadió un 2% de aditivo plastificante, se logró un incremento en 4.18% y 4.77% a los 21 y 28 días de curado, respectivamente, es decir que no se superó el 5%; asimismo, al añadirse 4% de aditivo plastificante, se incrementó en 8.10% y 9.53% a los 21 y 28 días de curado; también al añadirse un 2% de aditivo acelerante, incrementando en 14.26% y 16.37% a los 21 y 28 días de curado, y con un 4% de aditivo acelerante fue de 20.34% y 23.06%, a los 21 y 28 días respectivamente.

Se realizó el diseño de mezcla para obtener una resistencia del concreto con  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  teniendo la siguiente dosificación 1 : 2.75 : 1.79 : 20.01.

Se determinó las propiedades físicas de los tipos de ladrillos de concreto añadiendo un 2% y 4% de aditivo plastificante y acelerante, en lo que respecta a variación dimensional y alabeo no varía sustancialmente comparado con el ladrillo de concreto tradicional, pues estas características están relacionadas con la geometría, el proceso de fabricación y las condiciones de almacenamiento que fueron las mismas para todos los ladrillos. Asimismo, dentro de las propiedades mecánicas se determinó la absorción, obteniendo un 4.39% en ladrillos de concreto patrón, 2.09% en ladrillos de concreto más 2% de aditivo plastificante, 2.23% en ladrillos de concreto más 4% de aditivo plastificante, 3.01% en ladrillos de concreto más 2% de aditivo acelerante y 2.14% en ladrillos de concreto más 4% de aditivo acelerante; esto demuestra que al añadir aditivo plastificante y acelerante menor será la absorción de los ladrillos de concreto. Además, se determinó la succión de los ladrillos de concreto patrón con un valor de 11.41 gr/200cm<sup>2</sup>/min, 7.52 gr/200cm<sup>2</sup>/min en ladrillos de



concreto más 2% de aditivo plastificante, 6.48 gr/200cm<sup>2</sup>/min en ladrillos de concreto más 4% de aditivo plastificante, 5.47 gr/200cm<sup>2</sup>/min en ladrillos de concreto más 2% de aditivo acelerante y 4.85 gr/200cm<sup>2</sup>/min en ladrillos de concreto más 4% de aditivo acelerante; por lo tanto, cumple con lo establecido en la norma E.070. que indica que la succión debe ser menor a 20 gr/200cm<sup>2</sup>/min.

Se determinó la resistencia a compresión con un mayor valor a los 28 días, obteniendo 211.03 kg/cm<sup>2</sup> en ladrillos de concreto patrón, 221.09 kg/cm<sup>2</sup> en ladrillos de concreto más 2% de aditivo plastificante, 231.14 kg/cm<sup>2</sup> en ladrillos de concreto más 4% de aditivo plastificante, 245.56 kg/cm<sup>2</sup> en ladrillos de concreto más 2% de aditivo acelerante y 259.68 kg/cm<sup>2</sup> en ladrillos de concreto más 4% de aditivo acelerante; lo que demuestra que al añadir aditivo plastificante y acelerante aumenta la resistencia a compresión, obteniendo un mayor valor al añadir 4% de aditivo acelerante.

## REFERENCIAS

- Ansari, S., & Parikh, R. (2018). Effect of different percentage of plasticizers on properties of concrete. *Open Access International Journal of Science & Engineering*, 3(5).  
Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/362860297\\_EFFECT\\_OF\\_DIFFERENT\\_PERCENTAGE\\_OF\\_PLASTICIZERS\\_ON\\_PROPERTIES\\_OF\\_CONCRETE](https://www.researchgate.net/publication/362860297_EFFECT_OF_DIFFERENT_PERCENTAGE_OF_PLASTICIZERS_ON_PROPERTIES_OF_CONCRETE)
- Bazan, A. (2022). *Influencia del uso de aditivos acelerantes y retardantes en el desarrollo de resistencia a la compresión de un concreto  $f'c$  210 kg/cm<sup>2</sup> medidas por el método de madurez en la ciudad de Trujillo, 2021*. Trujillo: Universidad Privada del Norte .
- Burga, P. (2021). *Determinación de la Pérdida de Trabajabilidad, Resistencia a la Compresión y Flexión de Concretos Elaborados con Sikacem Plastificante y Sikacem-1 Plastificante, Trujillo*. Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74554/Burga\\_GPA-SD.pdf?sequence=1](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74554/Burga_GPA-SD.pdf?sequence=1)
- Cachay, L. (2022). *Variación de la resistencia a compresión de un concreto permeable de  $f'c = 210$  kg/cm<sup>2</sup> con aditivo plastificante Sikament® 290N al reemplazar en diferentes porcentajes el agregado grueso por agregado de concreto reciclado*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4761>
- Fahl, T. (2009). *Concrete Principles*. New York: American Technical Publishers, Inc.
- Floriano, A. (2018). *Resistencia a la compresión de un concreto, utilizando aditivo acelerante Z fragua N°5, cemento portland compuesto tipo ICO y agregados de*

*cantera de la ciudad de Trujillo.* Trujillo: Universidad César Vallejo. Obtenido de

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36404/floriano\\_va.pdf?f?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36404/floriano_va.pdf?f?sequence=1&isAllowed=y)

Gonzales, K. (2019). *Variación de la resistencia a compresión del concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> con aditivo acelerante al 2% y retardante al 0.5%, para diferentes edades.* Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

Huaman, V. (2022). *Análisis comparativo de la resistencia a la compresión del concreto  $F'c= 210$  kg/cm<sup>2</sup>, empleando cementos Quisqueya, Nacional e Inka en la ciudad de Pisco, 2022.* Chimbote: Universidad César Vallejo.

La Cámara. (4 de mayo de 2022). *Precios de materiales de construcción subieron 0,76% en abril 2022.* Obtenido de Precios de materiales de construcción subieron 0,76% en abril 2022: <https://lacamara.pe/precios-de-materiales-de-construccion-subieron-076-en-abril-2022/>

Li, Z. (2011). *Advanced Concrete Technology.* New York: John Wiley & Sons Inc.

Marroquín, P. R. (2013). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.* Lima. Obtenido de <http://200.48.31.93/Titulacion/2013/exposicion/SESION-4-METODOLOGIA%20DE%20LA%20INVESTIGACION.pdf>

Mestanza, L. (2021). *Propiedades físico mecánicas de ladrillos con dos tipos de acoples para albañilería de junta seca.* Cajamarca: Universidad Nacional De Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4450/Tesis%20Luis%20Mestanza.pdf?sequence=1>

Mordor. (2023). *South America concrete admixtures market size & share analysis - growth*

*Trends & Forecasts (2023 - 2028)*. Obtenido de South America concrete admixtures

market size & share analysis - growth Trends & Forecasts (2023 - 2028):

[https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/south-america-concrete-](https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/south-america-concrete-admixtures-market)

[admixtures-market](https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/south-america-concrete-admixtures-market)

NTP 331.017. (2015). *UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Ladrillos de arcilla usados en*

*albañilería. Requisitos*. Lima. Obtenido de <https://toaz.info/doc-view>

NTP 399.601. (2006). *Unidades de albañilería*. Lima: Dirección de Normalización -

INACAL. Obtenido de <https://pdfcookie.com/documents/ntp-399601-j267qwe4wjl4>

Qasrawi, H., Marie, I., & Tantawi, H. (2012). *Use of recycled concrete rubbles as coarse*

*aggregate in concrete*. Jordan: Proceedings of the 5th Jordanian International Civil

Engineering Conference.

Quispe, J., & Rojas, B. (2022). *Evaluación de las propiedades del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ ,*

*aplicando los aditivos acelerantes Mapefast Lc y Per Rapid2, Lima, Perú, 2022.*

Lima: Universidad César Vallejo.

RNE. (2006). *NORMA E.070 ALBAÑILERÍA*. Lima. Obtenido de

[https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-](https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-sencico.pdf)

[sencico.pdf](https://www.cip.org.pe/publicaciones/2021/enero/portal/e.070-alba-ileria-sencico.pdf)

Sánchez, D. (2001). *Tecnología del concreto y del mortero*. Bogotá: Bhandar Editores.

Torres, A. (2004). *Curso Básico de Tecnología de Concreto*. Lima: Universidad Nacional

de Ingeniería. Obtenido de [https://es.scribd.com/doc/143639665/Curso-Basico-de-](https://es.scribd.com/doc/143639665/Curso-Basico-de-Tecnologia-Del-Concreto)

[Tecnologia-Del-Concreto](https://es.scribd.com/doc/143639665/Curso-Basico-de-Tecnologia-Del-Concreto)

Vivanco, J. (2021). *Evaluación de la consistencia del concreto con aditivo SikaCem plastificante en mezclas secas embolsadas sobre la resistencia del concreto en la ciudad de Huancayo - 2019*. Huancayo: Universidad Continental.

## ANEXOS

### ANEXO Nº 1. PANEL FOTOGRÁFICO

**Figura 11.**

*Ensayo de contenido de humedad del agregado fino - extracción de muestras del horno.*



**Figura 12.**

*Ensayo de contenido de humedad del agregado grueso (confitillo) – extracción de muestras del horno*



**Figura 13.**

*Ensayo de análisis granulométrico del agregado fino*



**Figura 14.**

*Ensayo de gravedad específica y absorción de agregado fino*



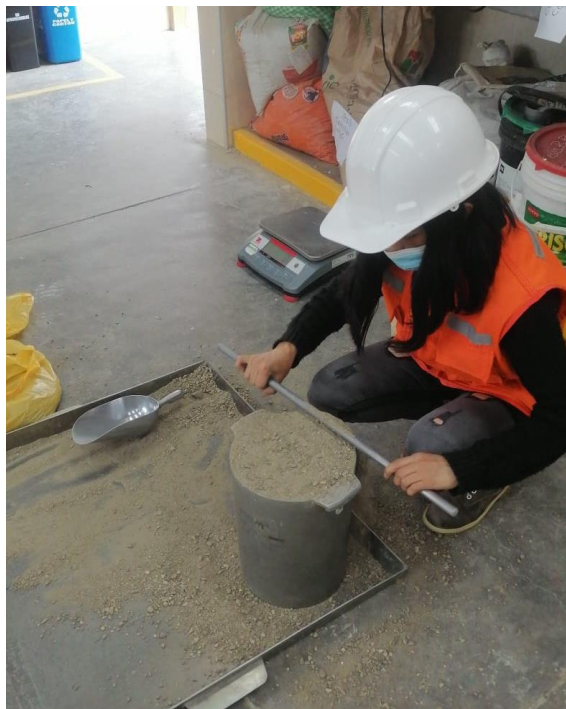
**Figura 15.**

*Ensayo de peso específico y absorción de agregado grueso (confitillo)*



**Figura 16.**

*Ensayo de peso unitario del agregado fino*





**Figura 17.**

*Ensayo de peso unitario del agregado grueso (confitillo)*



**Figura 18.**

*Ensayo de abrasión los ángeles*



**Figura 19.**

*Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto patrón*



**Figura 20.**

*Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto más aditivo plastificante al 2%*



**Figura 21.**

*Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto más aditivo plastificante al 4%*



**Figura 22.**

*Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto más aditivo acelerante al 2%*



**Figura 23.**

*Ensayo de asentamiento del concreto (SLUMP) – concreto más aditivo acelerante al 4%*



**Figura 24.**

*Pesado de los agregados para la realización de los ladrillos de concreto*



**Figura 25.**

*Realizando el proceso de elaboración de ladrillos de concreto*



**Figura 26.**

*Realizando el vibrado de los ladrillos de concreto*



**Figura 27.**

*Realizando el desmolde de los ladrillos de concreto*



**Figura 28.**

*Realizando el desmolde de los ladrillos de concreto II*



**Figura 29.**

*Culminación de la elaboración de los ladrillos de concreto*



**Figura 30.**

*Realizando la rotulación de los ladrillos de concreto*



**Figura 31.**

*Realizando el curado de los ladrillos de concreto patrón, concreto más aditivo plastificante al 2%, concreto más aditivo plastificante al 4%, concreto más aditivo acelerante al 2% y concreto más aditivo acelerante al 4%*



**Figura 32.**

*Ensayo de variación dimensional de la unidad de albañilería*





**Figura 33.**

*Ensayo de alabeo de la unidad de albañilería*



**Figura 34.**

Ensayo de absorción de la unidad de albañilería, ladrillos sumergidos en agua por 24 horas



**Figura 35.**

*Ensayo de absorción de la unidad de albañilería, ladrillos en el horno por 24 horas después de la inmersión*



**Figura 36.**

*Ensayo de absorción de la unidad de albañilería, ladrillos sacados del horno después de 24 horas*



**Figura 37.**

*Ensayo de succión de la unidad de albañilería*



**Figura 38.**

*Realizando el refrentado de los ladrillos de concreto patrón, concreto más aditivo plastificante al 2%, concreto más aditivo plastificante al 4%, concreto más aditivo acelerante al 2% y concreto más aditivo acelerante al 4%*



**Figura 39.**

*Secado de los ladrillos de concreto, luego de haber realizado el refrentado*



**Figura 40.**

*Ensayo resistencia a la compresión*



## **ANEXO N° 2. ESPECIFICACIONES DE LOS ADITIVOS**



## HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

# SikaCem® Plastificante

Aditivo plastificante y reductor de agua para morteros y hormigones

### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

SikaCem® Plastificante es un aditivo líquido para elaborar morteros y hormigones fluidos. Reduce agua del concreto incrementando la resistencia; NO CONTIENE CLORUROS, de modo que no corroe los metales.

### USOS

SikaCem® Plastificante es recomendable para:

- Estructuras en general canales, diques, estructuras de fundación, columnas, vigas, tanques elementos prefabricados, losas, etc.)
- Cualquier tipo de estructura, cuando se desee aumentar las resistencias mecánicas o dar mayor fluidez al hormigón.

### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

#### En el hormigón fresco:

- Mejora la trabajabilidad del hormigón (plastifica), facilitando su colocación y compactación.
- Permite una reducción en la cantidad de agua de amasado en un 15% aproximadamente, lo que se manifiesta en un aumento de las resistencias mecánicas del hormigón endurecido.
- Aumento de la cohesión interna en el hormigón fresco, tendiendo a evitar la segregación de los áridos.
- Disminuye la exudación.

#### En el hormigón endurecido:

- Posibilita un incremento de las resistencias mecánicas a la compresión del orden de más del 15%.
- Reduce la contracción.
- Aumenta la adherencia al acero.

### CERTIFICADOS / NORMAS

SikaCem® Plastificante cumple con la Norma ASTM C 494, tipo A y Tipo D

### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

Base Química	Mezcla de lignosulfonatos y polímeros orgánicos.
Empaques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Envase PET x 4 L</li> <li>▪ Balde x 20 L</li> </ul>
Apariencia / Color	Líquido marrón oscuro
Vida Útil	1 año
Condiciones de Almacenamiento	En sus envases de origen, bien cerrados y no deteriorados, en lugares frescos y secos, a temperaturas entre + 5°C y + 30°C. Protegido del congelamiento, del calor excesivo y de la radiación solar directa.
Densidad	1.20 +/- 0.02

### INFORMACIÓN TÉCNICA

Guía de Vaciado de Concreto	Mezclar los materiales componentes del hormigón o mortero con parte del
-----------------------------	---

Hoja De Datos Del Producto  
SikaCem® Plastificante  
Junio 2021, Versión 01.02  
02130201100000829

1 / 2

agua de mezclado, incorpore el contenido del DoyPack de SikaCem® Plastificante al pastón y complete con la menor cantidad de agua hasta lograr la fluidez requerida.

Para asegurar la homogeneidad del hormigón o mortero, se recomienda mezclar durante 3 minutos adicionales luego de incorporar todos los materiales componentes a la mezcladora.

Para mejorar el desempeño de morteros y hormigones se recomienda mantener la dosificación y proporción de los materiales componentes, Utilizar la menor cantidad de agua de mezclado hasta alcanzar la fluidez necesaria para la obra.

Cuidar que se cumplan las correctas condiciones de elaboración, colocación, compactación y curado.

La sobre-dosificación de SikaCem® Plastificante puede causar retardo de fragüe.

El desempeño de los aditivos pueden variar si se modifican los materiales componentes o sus cantidades.

---

## INFORMACIÓN DE APLICACIÓN

---

### Dosificación Recomendada

- Como plastificante: 250 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg.
  - Como superplastificante: hasta 500 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg.
- 

## NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

## LIMITACIONES

Temperatura Ambiente +5°C mín. / +30°C máx.

## ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad

## RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto

## NOTAS LEGALES

Sika Perú  
Habilitación Industrial  
El Lúcumo Mz. "B" Lote 6  
Lurín, Lima  
Tel. (511) 618-6060

Hoja De Datos Del Producto  
SikaCem® Plastificante  
Junio 2021, Versión 01.02  
02130201100000829

SikaCemPlastificante-es-PE-(06-2021)-1-2.pdf





## HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO

# SikaCem® Acelerante PE

### ACELERANTE DE FRAGUA Y RESISTENCIAS PARA MEZCLAS DE CONCRETO Y MORTERO

#### DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Aditivo líquido de acción acelerante sobre tiempo de fraguado y resistencias mecánicas del concreto.

#### USOS

SikaCem® Acelerante PE debe usarse cuando se requiera:  
Obtener concreto con altas resistencias a temprana edad, reducir el tiempo de desencofrado y facilitar el rápido avance de las obras, colocar concreto en ambiente frío o efectuar reparaciones rápidas en todo tipo de estructuras.

#### CARACTERÍSTICAS / VENTAJAS

- El SikaCem® Acelerante PE reduce los tiempos de desencofrado.
  - Se obtienen resistencias más altas a temprana edad.
  - Pronto uso de estructuras nuevas.
  - Rápida puesta en uso de estructuras reparadas.
  - SikaCem® Acelerante PE contrarresta el efecto del frío sobre las resistencias y el fraguado.
- Aumenta los rendimientos en la elaboración de prefabricados.

#### CERTIFICADOS / NORMAS

Cumple norma ASTM 494, tipo C.

#### INFORMACIÓN DEL PRODUCTO

##### Empaques

<b>Apariencia / Color</b>	Incoloro a tonalidad amarilla
<b>Vida Útil</b>	1 año
<b>Condiciones de Almacenamiento</b>	El producto debe de ser almacenado en un lugar fresco y bajo techo en su envase original bien cerrado.
<b>Densidad</b>	1.38 kg/L +/- 0.01



## INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN

SikaCem® Acelerante PE viene listo para usar-se, agregándose al agua de mezcla.

### DOSIFICACIÓN

Dependiendo del grado de aceleramiento deseado, SikaCem® Acelerante PE se dosifica del 1% al 4% del peso del cemento (aproximadamente de 300 mL a 1200 mL por bolsa de cemento de 42.5 Kg). De acuerdo con nuestra experiencia y como una guía en el uso de SikaCem® Acelerante PE, se puede decir que con una dosificación del 4% se obtienen resistencias mecánicas a 3 días equivalentes a 7 días y a 7 días las equivalentes a 15 días. Este efecto puede variar con el tipo y la edad del cemento, como también con la temperatura del ambiente. Recomendamos hacer ensayos previos para determinar la dosificación óptima en cada caso.

### NOTAS

Todos los datos técnicos recogidos en esta hoja técnica se basan en ensayos de laboratorio. Las medidas de los datos actuales pueden variar por circunstancias fuera de nuestro control.

### RESTRICCIONES LOCALES

Nótese que el desempeño del producto puede variar dependiendo de cada país. Por favor, consulte la hoja técnica local correspondiente para la exacta descripción de los campos de aplicación del producto.

### ECOLOGÍA, SALUD Y SEGURIDAD

Para información y asesoría referente al transporte, manejo, almacenamiento y disposición de productos químicos, los usuarios deben consultar la Hoja de Seguridad del Material actual, la cual contiene información médica, ecológica, toxicológica y otras relacionadas con la seguridad.

## NOTAS LEGALES

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y el uso final de los productos Sika son proporcionadas de buena fe, en base al conocimiento y experiencia actuales en Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados, manipulados y transportados; así como aplicados en condiciones normales. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra en donde se aplicarán los productos Sika son tan particulares que de esta información, de alguna recomendación escrita o de algún asesoramiento técnico, no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad particular, así como ninguna responsabilidad contractual. Los derechos de propiedad de las terceras partes deben ser respetados. Todos los pedidos aceptados por Sika Perú S.A.C. están sujetos a Cláusulas Generales de Contratación para la Venta de Productos de Sika Perú S.A.C. Los usuarios siempre deben remitirse a la última edición de la Hojas Técnicas de los productos; cuyas copias se entregarán a solicitud del interesado o a las que pueden acceder en Internet a través de nuestra página web [www.sika.com.pe](http://www.sika.com.pe). La presente edición anula y reemplaza la edición anterior, misma que deberá ser destruida.

### **ANEXO Nº 3. DISEÑO DE MEZCLA**

Asesor: Mg. Lic. Lizbeth Milagros Merma Gallardo  
Autores: Eliza Rocio Cabanillas Velásquez  
Marjorie Lizbeth Calderón Zegarra

**DISEÑO DE MEZCLA POR EL MÉTODO ACI**

**ESPECIFICACIONES:**

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  a los 28 días

**MATERIALES:**

**1. CEMENTO:**

Se utilizará cemento tipo I de la clasificación ASTM C 150

- Portland **Tipo I** "Pacasmayo"
- Peso específico: **3.15** g/cm<sup>3</sup>

**2. AGUA:**

- Potable, tomando de la red pública de Cajamarca.

**3. AGREGADO FINO:**

Peso específico de la masa	2.33	gr/cm <sup>3</sup>
Absorción	5.96	%
Contenido de humedad	10.50	%
Módulo de finura	2.73	

**4. CONFITILLO:**

Tamaño Máximo Nominal	3/8	"
Peso específico de la masa	2.63	gr/cm <sup>3</sup>
Peso seco compactado	1410.6	kg/m <sup>3</sup>
Absorción	1.79	%
Contenido de humedad	0.45	%

**DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA PROMEDIO**

Resistencia a la compresion especificada, $f'c$ kg/cm <sup>2</sup>	Resistencia a la compresion media requerida, kg/cm <sup>2</sup>
< de 210	$f'c + 70$
210 a 350	$f'c + 84$
Mas de 350	$1.10f'c + 50$

$f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$   
 $f'cr = 210 + 84$   
 $f'cr = 294 \text{ kg/cm}^2$

**SELECCIÓN DEL TAMAÑO MÁXIMO NOMINAL**

TMN= 3/8 "

**SELECCIÓN DEL ASENTAMIENTO**

Consistencia	Asentamiento	Trabajabilidad	Método de Compactación
Seca	0-2"	Poco trabajable	Vibración normal
Plástica	3-4"	Trabajable	Vibración ligera chuseado
Fluida o Húmeda	5 a mas	Muy trabajable	Chuseado

Corresponde un asentamiento de 0" - 2"

**VOLUMEN UNITARIO DEL AGUA**

Agua en l/m <sup>3</sup> , para los tamaños máx. nominales de agregado grueso y consistencia indicada.								
Asentamiento	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	-----
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	-----

Volumen unitario de agua = 207 lt/m<sup>3</sup>

**CONTENIDO DE AIRE**

Tamaño Máximo Nominal del Agregado grueso.	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 %
4 "	0.2 %

Contenido de aire atrapado = 3.0 %

**RELACIÓN AGUA / CEMENTO**

f'c (Kg/cm <sup>2</sup> )	Relación agua/cemento en peso	
	Concretos sin aire incorporado	Concretos con aire incorporado
150	0.80	0.71
200	0.70	0.61
250	0.62	0.53
300	0.55	0.46
350	0.48	0.40
400	0.43	
450	0.38	

250	-	0.62
294	-	x
300	-	0.55
$\frac{300 - 250}{0.55 - 0.62} = \frac{300 - 294}{0.55 - x}$		
$x = 0.56$		

Para una resistencia promedio de 294 kg/cm<sup>2</sup> se obtiene una relación agua/cemento por resistencia de 0.56

**FACTOR CEMENTO**

cemento =  $\frac{\text{Volumen unitario de agua}}{\text{Relación agua cemento}} = \frac{207}{0.56} = 369.643 \text{ kg/m}^3$

Factor cemento =  $\frac{369.643}{42.5} = 8.70 \text{ bolsas/m}^3$

**CONTENIDO DE CONFILLO**

Tamaño máximo nominal del agregado grueso.	2.40	2.60 2.73	2.80	3.00
3 / 8 "	0.50	0.48 x	0.46	0.44
1 / 2 "	0.59	0.57	0.55	0.53
3 / 4 "	0.66	0.64	0.62	0.60
1 "	0.71	0.69	0.67	0.65
1 1 / 2 "	0.76	0.74	0.72	0.70
2 "	0.78	0.76	0.74	0.72
3 "	0.81	0.79	0.77	0.75
6 "	0.87	0.85	0.83	0.81



$$\frac{2.80 - 2.60}{0.46 - 0.48} = \frac{2.80 - 2.73}{0.46 - x}$$

$$x = 0.47$$

Volúmen agregado grueso seco compactado = **0.47**

Peso del confitillo seco = Volúmen del confitillo seco compactado x peso unitario seco compactado

Peso del confitillo seco = 0.467 x 1410.65 = **658.77 kg/m<sup>3</sup>**

**CÁLCULO DE VOLÚMENES ABSOLUTOS**

Cemento =  $\frac{\text{Factor cemento}}{\text{Peso específico del cemento}} = \frac{369.643}{3.15 \times 1000} = \mathbf{0.12 \text{ m}^3}$

Agua =  $\frac{\text{Volúmen unitario del agua}}{\text{Peso específico del agua}} = \frac{207}{1 \times 1000} = \mathbf{0.21 \text{ m}^3}$

Aire = 3.0 % = **0.03 m<sup>3</sup>**

Confitillo =  $\frac{\text{Peso del confitillo seco}}{\text{Peso específico del confitillo}} = \frac{658.771}{2.63 \times 1000} = \mathbf{0.25 \text{ m}^3}$

$\sum \text{Volúmenes Absolutos conocidos} = 0.117 + 0.207 + 0.03 + 0.250$

$\sum \text{Volúmenes Absolutos conocidos} = \mathbf{0.60 \text{ m}^3}$

**CONTENIDO DE AGREGADO FINO**

Volúmen absoluto agregado fino = 1 - 0.605 = **0.40 m<sup>3</sup>**

Peso del agregado fino en estado seco = Volúmen absoluto del agregado fino x peso específico de masa

Peso del agregado fino en estado seco = 0.395 x 2.33 x 1000 = **920.75 kg/m<sup>3</sup>**

**VALORES DE DISEÑO DE MEZCLA**

Las cantidades de materiales a ser empleados como valores de diseño serán:

- Cemento : **369.64 kg/m<sup>3</sup>** (factor cemento)
- Agua de diseño : **207.00 lt/m<sup>3</sup>** (volúmen unitario de agua)
- Agregado Fino seco : **920.745 kg/m<sup>3</sup>** (peso de agregado fino seco)
- Confitillo seco : **658.771 kg/m<sup>3</sup>** (peso del agregado grueso seco)

**CORRECCIÓN POR HUMEDAD DEL AGREGADO**

- **Agregado fino :**

Contenido de humedad : 10.50 %

Calculamos el 10.5 % del valor de diseño del agregado fino = 10.5% { 920.75 kg/m<sup>3</sup> }  
= (+) 96.68 kg/m<sup>3</sup>

Peso húmedo del agregado fino = 920.75 + 96.68 = **1017.42 kg/m<sup>3</sup>**

- **Confitillo :**

Contenido de humedad : 0.45 %

$$\begin{aligned} \text{Calculamos el 0.40 \% del valor de diseño del agregado fino} &= 0.40\% [ 658.77 \text{ kg/m}^3 ] \\ &= [ + ] 2.64 \text{ kg/m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{Peso húmedo del agregado fino} = 658.77 + 2.64 = \mathbf{661.41 \text{ kg/m}^3}$$

Luego determinamos:

- **Humedad superficial de los agregados :**

- Humedad superficial del agregado fino	:	10.50	%	-	5.96	%
	:	+ 4.54	%			
- Humedad superficial del confitillo	:	0.45	%	-	1.79	%
	:	-1.34	%			

- **Aporte de humedad de los agregados**

- Aporte humedad agregado fino	:	920.75	x	4.54	%	=	41.80	lt/m <sup>3</sup>
- Aporte humedad confitillo	:	658.77	x	-1.34	%	=	-8.83	lt/m <sup>3</sup>
Aporte de humedad de los agregados	:					+	<u>32.97</u>	lt/m <sup>3</sup>

$$\text{Agua efectiva : } 207 \text{ lt/m}^3 - 32.97 \text{ lt/m}^3 = \mathbf{174.03 \text{ lt/m}^3}$$

Y los pesos de los materiales ya corregidos por humedad del agregado a ser empleados en mezcla serán:

- Cemento	:	<b>369.64</b>	kg/m <sup>3</sup>
- Agua efectiva	:	<b>174.03</b>	lt/m <sup>3</sup>
- Agregado fino húmedo	:	<b>1017.42</b>	kg/m <sup>3</sup>
- Confitillo húmedo	:	<b>661.41</b>	kg/m <sup>3</sup>

**PROPORCIÓN EN PESO**

- $\frac{369.64}{369.64}$	:	$\frac{1017.4}{369.64}$	:	$\frac{661.41}{369.64}$	:	$\frac{174.03}{8.697}$
- 1	:	2.75	:	1.79	:	20.01 lt/bolsa

$$\text{Relación agua/cemento de diseño: } \frac{207.00}{369.64} = \mathbf{0.56}$$

$$\text{Relación agua/cemento efectiva: } \frac{174.03}{369.64} = \mathbf{0.47 \text{ (corregida)}}$$

**PESO POR BOLSA DE CEMENTO**

- Cemento	:	1	x	42.5	=	<b>42.50</b>	kg/bolsa
- Agua efectiva	:	<b>20.01</b>	lt/bolsa				
- Agregado fino húmedo	:	2.75	x	42.5	=	<b>116.979</b>	kg/bolsa
- Confitillo húmedo	:	1.79	x	42.5	=	<b>76.05</b>	kg/bolsa

**CANTIDAD DE MATERIAL PARA 22 LADRILLOS DE CONCRETO PATRÓN**

Medidas del ladrillo de concreto:

	<b>Rectángulo</b>		<b>Trapecio</b>	
Largo:	L= 0.22 m	Volúmen = Área de la base x altura	b = 0.027	
Ancho:	a= 0.12 m	$\text{Volúmen} = \left( \frac{b+B}{2} \right) \times h \times H$	B = 0.055	
Altura:	h= 0.10 m		h = 0.058	
Volúmen: V =	0.0026	Volúmen: V =	0.00038	H = 0.158
		Volúmen del molde: V =	0.0026 - 0.00038 =	0.0023
Volúmen: V =	0.0023 m <sup>3</sup>	x	22 ladrillos =	0.04981 m <sup>3</sup>

-	Cantidad de cemento	:	369.64	x	0.04981	=	<b>18.41</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de agua	:	174.03	x	0.04981	=	<b>8.67</b>	<b>L</b>
-	Cantidad de agregado fino	:	1017.42	x	0.04981	=	<b>50.68</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de confitillo	:	661.41	x	0.04981	=	<b>32.95</b>	<b>kg</b>

A cada material le adicionamos el 5% por desperdicios:

Cantidad de cemento	18.41	kg	x	1.05	19.33	kg
Cantidad de agua	8.67	L	x	1.05	9.10	L
Cantidad de agregado fino	50.68	kg	x	1.05	53.22	kg
Cantidad de confitillo	32.95	kg	x	1.05	34.59	kg

**CANTIDAD DE MATERIAL PARA 22 LADRILLOS DE CONCRETO UTILIZANDO ADITIVO PLASTIFICANTE EN UN 2%**

-	Cantidad de cemento	:	369.64	x	0.04981	=	<b>18.41</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de agua	:	174.03	x	0.04981	=	<b>8.67</b>	<b>L</b>
-	Cantidad de agregado fino	:	1017.42	x	0.04981	=	<b>50.68</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de confitillo	:	661.41	x	0.04981	=	<b>32.95</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de aditivo plastificante	:	108.31	x	2%	=	<b>2.17</b>	<b>ml</b>

$$\begin{array}{l} 250 \text{ ml} \quad \text{-----} \quad 42.5 \text{ kg} \\ X \quad \text{-----} \quad 18.41 \text{ kg} \end{array} \quad X = \quad 108.31 \quad \text{ml}$$

A cada material le adicionamos el 5% por desperdicios:

Cantidad de cemento	18.41	kg	x	1.05	=	19.33	kg
Cantidad de agua	8.67	L	x	1.05	=	9.10	L
Cantidad de agregado fino	50.68	kg	x	1.05	=	53.22	kg
Cantidad de confitillo	32.95	kg	x	1.05	=	34.59	kg
Cantidad de aditivo plastificante	2.17	ml	x	1.05	=	2.27	ml

**CANTIDAD DE MATERIAL PARA 22 LADRILLOS DE CONCRETO UTILIZANDO ADITIVO PLASTIFICANTE EN UN 4%**

-	Cantidad de cemento	:	369.64	x	0.04981	=	<b>18.41</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de agua	:	174.03	x	0.04981	=	<b>8.67</b>	<b>L</b>
-	Cantidad de agregado fino	:	1017.42	x	0.04981	=	<b>50.68</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de confitillo	:	661.41	x	0.04981	=	<b>32.95</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de aditivo plastificante	:	108.31	x	4%	=	<b>4.33</b>	<b>ml</b>

$$\begin{array}{l} 250 \text{ ml} \quad \text{-----} \quad 42.5 \text{ kg} \\ X \quad \text{-----} \quad 18.41 \text{ kg} \end{array} \quad X = \quad 108.31 \quad \text{ml}$$

A cada material le adicionamos el 5% por desperdicios:

Cantidad de cemento	18.41	kg	x	1.05	=	19.33	kg
Cantidad de agua	8.67	L	x	1.05	=	9.10	L
Cantidad de agregado fino	50.68	kg	x	1.05	=	53.22	kg
Cantidad de confitillo	32.95	kg	x	1.05	=	34.59	kg
Cantidad de aditivo plastificante	4.33	ml	x	1.05	=	4.55	ml

**CANTIDAD DE MATERIAL PARA 22 LADRILLOS DE CONCRETO UTILIZANDO ADITIVO ACELERANTE EN UN 2%**

-	Cantidad de cemento	:	369.64	x	0.04981	=	<b>18.41</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de agua	:	174.03	x	0.04981	=	<b>8.67</b>	<b>L</b>
-	Cantidad de agregado fino	:	1017.42	x	0.04981	=	<b>50.68</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de confitillo	:	661.41	x	0.04981	=	<b>32.95</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de aditivo Acelerante	:	7392.86	x	0.04981	=	<b>368.27</b>	<b>ml</b>

A cada material le adicionamos el 5% por desperdicios:

Cantidad de cemento	18.41	kg	x	1.05	=	19.33	kg
Cantidad de agua	8.67	L	x	1.05	=	9.10	L
Cantidad de agregado fino	50.68	kg	x	1.05	=	53.22	kg
Cantidad de confitillo	32.95	kg	x	1.05	=	34.59	kg
Cantidad de aditivo acelerante	368.27	ml	x	1.05	=	386.68	ml

**CANTIDAD DE MATERIAL PARA 22 LADRILLOS DE CONCRETO UTILIZANDO ADITIVO ACELERANTE EN UN 4%**

-	Cantidad de cemento	:	369.64	x	0.04981	=	<b>18.41</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de agua	:	174.03	x	0.04981	=	<b>8.67</b>	<b>L</b>
-	Cantidad de agregado fino	:	1017.4	x	0.04981	=	<b>50.68</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de confitillo	:	661.41	x	0.04981	=	<b>32.95</b>	<b>kg</b>
-	Cantidad de aditivo Acelerante	:	14785.71	x	0.04981	=	<b>736.54</b>	<b>ml</b>

A cada material le adicionamos el 5% por desperdicios:

Cantidad de cemento	18.41	kg	x	1.05	=	19.33	kg
Cantidad de agua	8.67	L	x	1.05	=	9.10	L
Cantidad de agregado fino	50.68	kg	x	1.05	=	53.22	kg
Cantidad de confitillo	32.95	kg	x	1.05	=	34.59	kg
Cantidad de aditivo acelerante	736.54	ml	x	1.05	=	773.36	ml



## **ANEXO Nº 4. ENSAYOS DE LABORATORIO**

<b>LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>					
<b>PROTOCOLO</b>					
<b>ENSAYO:</b>		CONTENIDO DE HUMEDAD			
<b>NORMA:</b>		MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			
<b>TESIS:</b>		"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"			
<b>CANTERA:</b>	BAZÁN	<b>MUESTRA:</b>	RÍO	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	AGREGADO FINO
<b>UBICACIÓN:</b>	Av. Hno. Miguel Carducci N° 696		<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	GRIS	
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>	07/09/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/09/2022	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ		

Temperatura de Secado

Método


110 °C

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	MR <sub>AF1</sub>	MR <sub>AF2</sub>	MR <sub>AF3</sub>	----	----	----	----	----	----	----
B	Peso del Recipiente	gr	168.7	143.9	176.9	----	----	----	----	----	----	----
C	Recipiente + Material Natural	gr	790.1	761.6	803.1	----	----	----	----	----	----	----
D	Recipiente + Material Seco	gr	730.9	703.6	743.6	----	----	----	----	----	----	----
E	Peso del material húmedo <b>(W<sub>mh</sub>) = C - B</b>	gr	621.4	617.7	626.2	----	----	----	----	----	----	----
F	Peso del material Seco <b>(W<sub>s</sub>) = D - B</b>	gr	562.2	559.7	566.7	----	----	----	----	----	----	----
W%	Porcentaje de humedad <b>(E - F / F) * 100</b>	%	10.5	10.4	10.5	----	----	----	----	----	----	----
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	<b>10.5</b>									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
<b>NOMBRE:</b> ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	<b>NOMBRE:</b> JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	<b>NOMBRE:</b> LIZBETH M. MERMA GALLARDO
<b>FECHA:</b> 14/09/2022	<b>FECHA:</b> 14/09/2022	<b>FECHA:</b> 14/09/2022

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA					
PROTOCOLO					
<b>ENSAYO:</b>		CONTENIDO DE HUMEDAD			
<b>NORMA:</b>		MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127			
<b>TESIS:</b>		"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"			
<b>CANTERA:</b>	BAZÁN	<b>MUESTRA:</b>	RÍO	<b>TIPO DE MATERIAL:</b>	CONFITILLO
<b>UBICACIÓN:</b>	Av. Hno. Miguel Carducci N° 696		<b>COLOR DE MATERIAL:</b>	GRIS	
<b>FECHA DE MUESTREO:</b>	07/09/2022		<b>RESPONSABLE:</b>	ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA	
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/09/2022		<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	

Temperatura de Secado

Método

110 °C

Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD												
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	Identificación del recipiente o Tara	-	MR <sub>AG1</sub>	MR <sub>AG2</sub>	MR <sub>AG3</sub>	----	----	----	----	----	----	----
B	Peso del Recipiente	gr	92.8	162.1	161.8	----	----	----	----	----	----	----
C	Recipiente + Material Natural	gr	2022.6	2433.1	2642.9	----	----	----	----	----	----	----
D	Recipiente + Material Seco	gr	2014.7	2422.7	2631.2	----	----	----	----	----	----	----
E	Peso del material húmedo (W <sub>mh</sub> ) = C - B	gr	1929.8	2271.0	2481.1	----	----	----	----	----	----	----
F	Peso del material Seco (W <sub>s</sub> ) = D - B	gr	1921.9	2260.6	2469.4	----	----	----	----	----	----	----
W%	Porcentaje de humedad (E - F / F) * 100	%	0.4	0.5	0.5	----	----	----	----	----	----	----
G	Promedio Porcentaje Humedad	%	0.4									

$$(W\%) = \frac{W_{mh} - W_s}{W_s} * 100$$

Nota: Materia hace mención tanto al suelo como a los agregados tanto grueso como fino.

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERON ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		
TESIS	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	BAZÁN	TM:	3/8"
UBICACIÓN:	Av. Hno. Miguel Carducci N° 696	TMN:	N°16
FECHA DE MUESTRA:	07/09/2022	M.F:	2.731
FECHA DE ENSAYO:	09/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	ESPECIFICADO POR ASTM C 33
RESPONSABLE:	ELIZA CABANILLAS V. MARJORIE CALDERÓN Z.	REVISADO POR:	HOYOS MARTÍNEZ, JORGE LUIS

### AGREGADO FINO

Mínimo: 500 gr.		CANTIDAD: 1500 gr.						
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Según norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Inferior	Límite Superior
1	N° 4	4.75	61.400	4.093	4.093	95.907	95	100
2	N° 8	2.36	103.600	6.907	11.000	89.000	80	100
3	N°10	2.00	-----	-----	-----	-----	-	-
4	N° 16	1.18	281.600	18.773	29.773	70.227	50	85
5	N° 30	0.6	334.000	22.267	52.040	47.960	25	60
6	N° 50	0.3	425.000	28.333	80.373	19.627	10	30
7	N° 100	0.15	231.400	15.427	95.800	4.200	2	10
8	N° 200	0.075	55.500	3.700	99.500	0.500	0	3
9	Bandeja	0	7.500	0.500	100.000	0.000	-	-

Nota: Para calcular la granulometría, utilizar todas las mallas, para el caso del módulo de finura no utilizar la malla N° 10 y N° 200. Con la siguiente fórmula podemos determinar

$$M. F = \frac{(\sum \% \text{ Retenido acumulado en las mallas N}^\circ 4, 8, 16, 30, 50 \text{ y } 100)}{100}$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCÍO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE AGREGADOS GRUESOS Y FINOS		
NORMA	MTC E204 – ASTM C136 – NTP 400.012		
TESIS	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	BAZÁN	TM:	1/2"
UBICACIÓN:	Av. Hno. Miguel Carducci N° 696	TMN:	3/8"
FECHA DE MUESTRA:	07/09/2022	HUSO A UTILIZAR:	89
FECHA DE ENSAYO:	09/09/2022	REVISADO POR	HOYOS MARTÍNEZ, JORGE LUIS
RESPONSABLE:	CABANILLAS VELÁSQUEZ, ELIZA ROCIO		CALDERÓN ZEGARRA, MARJORIE LIZBETH

### CONFITILLO

MATERIAL: Dependiente de TM								
N°	TAMIZ		PESO RETENIDO (gr)	% RETENIDO (%)	% RETENIDO ACUMULADO (%)	% PASANTE ACUMULADO (%)	Husos Granulométrico (Depende TMN, Revisar Norma ASTM C33)	
	(pulg)	(mm)					Límite Superior	Límite Inferior
1	3/8"	9.5	150.300	7.515	7.515	92.485		
2	N° 4	4.75	1207.200	60.360	67.875	32.125		
1	N° 8	2.36	467.500	23.375	91.250	8.750		
2	N° 16	1.18	81.600	4.080	95.330	4.670		
3	N° 30	0.6	48.000	2.400	97.730	2.270		
4	N° 50	0.3	35.100	1.755	99.485	0.515		
5	N° 100	0.15	9.800	0.490	99.975	0.025		
7	Bandeja	0	0.500	0.025	100.000	0.000		

**Nota:** El tamaño máximo (TM), se calcula como el menor tamiz en el que pasa el 100% y el tamaño máximo nominal (TMN), se calcula como el tamiz superior al que retiene mayor o igual del 10% retenido acumulado. **Norma ASTM C33**

OBSERVACIONES:								
RESPONSABLE DEL ENSAYO			COORDINADOR DE LABORATORIO			ASESOR		
								
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA			NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ			NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO		
FECHA: 14/09/2022			FECHA: 14/09/2022			FECHA: 14/09/2022		

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO	GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS		
NORMA	MTC E205 / ASTM C128 / NTP 400.022		
TESIS	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
CANTERA:	BAZÁN	TIPO DE CANTERA:	AGREGADO DE RÍO
UBICACIÓN:	Av. Hno. Miguel Carducci N° 696	TIPO DE MATERIAL:	AGREGADO FINO
FECHA DE MUESTRA:	07/09/2022	RESPONSABLE:	ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA
FECHA DE ENSAYO:	10/09/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS**

ID	DESCRIPCIÓN	Und.	1	2	3	RESULTADO
A	Peso al aire de la muestra desecada.	gr.	471.09	472.69	-----	N.A
B	Peso del picnómetro aforado lleno de agua.	gr.	1297.10	1298.10	-----	N.A
C	Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua	gr.	1594.20	1595.40	-----	N.A
S	Peso de la Muestra Saturada Superficie Seca	gr.	500.00	500.00	-----	N.A
E	Peso específico aparente (Seco) $P. e. a(sec) = \frac{A}{B + S - C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.32	2.33	-----	2.33
F	Peso específico aparente (SSS) $P. e. a(SSS) = \frac{S}{B + S - C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.46	2.47	-----	2.47
G	Peso específico nominal (Seco) $P. e. n(sec) = \frac{A}{B + A - C}$	gr./cm <sup>3</sup>	2.71	2.70	-----	2.70
H	Absorción $Abs(\%) = \frac{S - A}{A} * 100\%$	(%)	6.14	5.78	-----	5.96

N.A: NO APLICA

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022




LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA						
PROTOCOLO						
ENSAYO	PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS					
NORMA	MTC E206 – ASTM C127 – NTP 400.021					
TESIS	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"					
CANTERA:	BAZÁN	TIPO DE CANTERA:	AGREGADO DE RÍO			
UBICACIÓN:	Av. Hno. Miguel Carducci N° 696	TIPO DE MATERIAL:	CONFITILLO			
FECHA DE MUESTRA:	07/09/2022	RESPONSABLE:	ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA			
FECHA DE ENSAYO:	10/09/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ			

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS GRUESOS						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	Promedio
A	Peso en el aire de la muestra seca	gr.	982.06	982.80	-----	N.A
B	Peso en el aire de la muestra saturada con superficie seca	gr.	1000.00	1000.00	-----	N.A
C	Peso Sumergido en agua de la muestra saturada. (Utilizando canasta)	gr.	626.50	627.40	-----	N.A
D	Peso específico aparente seco $P. e. a(seco) = \frac{A}{B-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.63	2.64	-----	2.63
E	Peso específico aparente SSS $P. e. a(SSS) = \frac{B}{B-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.68	2.68	-----	2.68
F	Peso específico nominal $P. e. a(SSS) = \frac{A}{A-C}$	gr/cm <sup>3</sup>	2.76	2.77	-----	2.76

N.A: No aplica

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO	PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA	MTC E 203 / ASTM C29 / NTP 400.017	PUA-LC-UPNC: .....
	PROYECTO	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	BAZÁN	TIPO DE CANTERA:	AGREGADO DE RÍO
UBICACIÓN:	Av. Hno. Miguel Carducci N° 696	TIPO DEL MATERIAL:	AGREGADO FINO Y CONFITILLO
FECHA DE MUESTRA:	07/09/2022	RESPONSABLE:	ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA
FECHA DE ENSAYO:	09/09/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

PESO UNITARIO DEL AGREGADO FINO							
AGREGADO FINO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	---			VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO	
A	Peso del Molde + AF Compactado	kg	19.047	19.414	19.637	19.366	
B	Peso del molde	kg	4.783	4.783	4.783	4.783	
C	Peso del AF Compactado, C = A - B	kg	14.264	14.631	14.854	14.583	
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	kg/m <sup>3</sup>	1533.763	1573.226	1597.204	1568.065	
E	Peso del Molde + AF Suelto	kg	17.657	18.334	18.560	18.184	
F	Peso del AF Suelto, F = E - B	kg	12.874	13.551	13.777	13.401	
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	kg/m <sup>3</sup>	1384.301	1457.097	1481.398	1440.932	

PESO UNITARIO DEL CONFITILLO						
AGREGADO GRUESO		TAMAÑO MÁX. NOMINAL	3/8"		VOLUMEN MOLDE	0.0093
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	RESULTADO
A	Peso del Molde + AG Compactado	kg	17.834	17.930	17.942	17.902
B	Peso del molde	kg	4.783	4.783	4.783	4.783
C	Peso del AG Compactado, C = A - B	kg	13.051	13.147	13.159	13.119
D	PESO UNITARIO COMPACTADO D = C / Vol. Molde	kg/m <sup>3</sup>	1403.333	1413.656	1414.946	1410.645
E	Peso del Molde + AG Suelto	kg	16.842	16.928	16.924	16.898
F	Peso del AG Suelto, F = E - B	kg	12.059	12.145	12.141	12.115
G	PESO UNITARIO SUELTO, G = F / Vol. Molde	kg/m <sup>3</sup>	1296.667	1305.914	1305.484	1302.688

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022






LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO	ABRASIÓN LOS ANGELES AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MENORES DE 37.5 mm (1 ½")	
	NORMA	MTC E207 / ASTM C 131 / NTP 400.019	
	TESIS	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
CANTERA:	BAZÁN	TIPO DE CANTERA:	AGREGADO DE RÍO
UBICACIÓN:	Av. Hno. Miguel Carducci N° 696	TIPO DE MATERIAL:	CONFITILLO
FECHA DE MUESTRA:	07/09/2022	RESPONSABLE:	ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA
FECHA DE ENSAYO:	10/09/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ
MUESTREO:			

GRANULOMETRÍA DE ENSAYO				
GRADACIÓN	"A"	"B"	"C"	"D"
CARGA ABRASIVA (N° de esferas de acero)	12	11	8	6

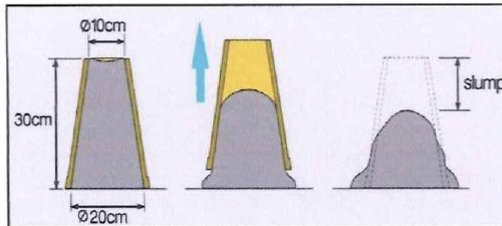
GRANULOMETRÍA DE LA MUESTRA DE AGREGADO PARA ENSAYO					
Tamiz (pasa)	Tamiz (retiene)	"A" (gr)	"B" (gr)	"C" (gr)	"D" (gr)
1 ½"	1"	1250 ± 25			
1"	¾"	1250 ± 25			
¾"	½"	1250 ± 10	2500 ± 10		
½"	3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10		
3/8"	¼"			2500 ± 10	
¼"	N° 4			2500 ± 10	
N° 4	N° 8				5000 ± 10
TOTALES		5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10

DESGASTE A LA ABRASIÓN						
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	P R O M E D I O
A	Peso muestra total	gr	2500.00	-----	-----	
B	Peso retenido en tamiz N° 12	gr	1731.60	-----	-----	
D	Desgaste a la abrasión Los Ángeles $D = (A - B) * 100 / A$	%	30.74	-----	-----	

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 14/09/2022		FECHA: 14/09/2022	FECHA: 14/09/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)		
<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
CANTIDAD DE MUESTRA (m <sup>3</sup> ):	0.022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
FECHA DE ENSAYO:	10/10/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ
HORA DE MUESTRA:	10:08 am		
HORA DE ENSAYO:	10:13 am		

**DIMENSIONES DEL MOLDE**



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

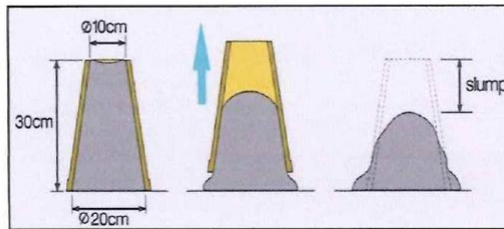
ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	0.30
CONSISTENCIA	Seca

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
	<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
CANTIDAD DE MUESTRA (m³):	0.022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
FECHA DE ENSAYO:	10/10/2022		
HORA DE MUESTRA:	11:35 am	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ
HORA DE ENSAYO:	11:40 am		


**DIMENSIONES DEL MOLDE**



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

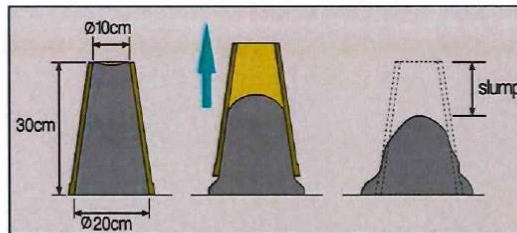
CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	1.50
CONSISTENCIA	Seca

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
 NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERON ZEGARRA	 NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	 NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
	<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>CANTIDAD DE MUESTRA (m³):</b>	0.022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	10/10/2022		
<b>HORA DE MUESTRA:</b>	08:52 am	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ
<b>HORA DE ENSAYO:</b>	08:57 am		

**DIMENSIONES DEL MOLDE**



<b>PROCESO DE ENSAYO</b>	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

<b>CONSISTENCIA EN CONO</b>	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

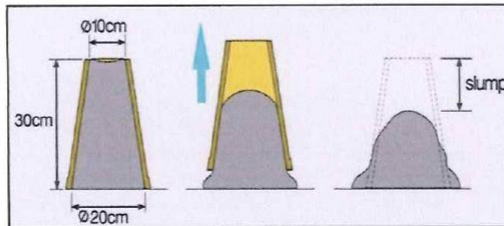
<b>ASENTAMIENTO DEL C°</b>	
<b>SLUMP (cm)</b>	1.40
<b>CONSISTENCIA</b>	Seca

**OBSERVACIONES:**

<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERON ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)	
	<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACCELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
CANTIDAD DE MUESTRA (m³):	0.022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
FECHA DE ENSAYO:	10/10/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ
HORA DE MUESTRA:	05:50 pm		
HORA DE ENSAYO:	05:55 pm		




**DIMENSIONES DEL MOLDE**



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	Nº DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

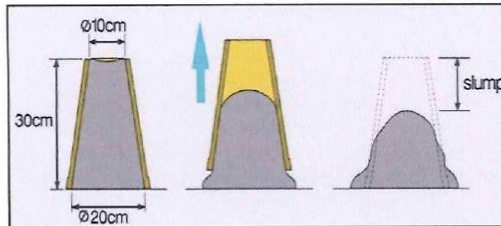
CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	0.50
CONSISTENCIA	Seca

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	ASENTAMIENTO DEL CONCRETO (SLUMP)		
<b>NORMA:</b>	MTC E705 / ASTM C143 / NTP 339.035		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
CANTIDAD DE MUESTRA (m <sup>3</sup> ):	0.022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
FECHA DE ENSAYO:	10/10/2022	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ
HORA DE MUESTRA:	06:42 pm		
HORA DE ENSAYO:	06:47 pm		

**DIMENSIONES DEL MOLDE**



PROCESO DE ENSAYO	
CAPAS	N° DE GOLPES
1	25
2	25
3	25

CONSISTENCIA EN CONO	
Consistencia	Asentamiento (cm)
Seca	0 – 5.08
Plástica	7.62 – 10.16
Fluida	≥ 12.70

ASENTAMIENTO DEL C°	
SLUMP (cm)	1.90
CONSISTENCIA	Seca

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

<b>Dimensiones de fábrica</b>	<b>Largo:</b>	220.0	mm	<b>Ancho:</b>	120.0	mm	<b>Alto:</b>	100.0	mm
-------------------------------	---------------	-------	----	---------------	-------	----	--------------	-------	----

UND	Longitud Efectiva (mm)						Ancho Efectivo (mm)						Altura Efectiva (mm)								
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Lo	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Ao	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Ho
M1	222.0	221.5	221.3	221.9	222.0	221.8	221.8	121.1	121.3	121.6	122.0	122.3	121.8	121.7	100.1	101.0	100.5	101.0	100.6	101.0	100.7
M2	220.5	220.0	219.0	221.0	221.6	221.0	220.5	120.8	120.0	120.9	120.5	120.5	121.0	120.6	99.5	98.0	99.3	98.6	99.0	99.3	99.0
M3	222.0	221.5	222.8	221.9	222.4	222.5	222.4	122.0	121.5	121.1	122.0	121.5	121.6	121.6	101.2	99.4	99.0	96.9	98.7	99.5	99.1
M4	221.6	222.0	221.0	221.5	221.3	222.0	221.6	121.0	121.4	122.0	121.5	120.0	121.2	121.2	99.5	98.9	100.0	100.2	98.6	99.3	99.4
M5	222.6	222.0	222.8	222.4	222.5	222.2	222.4	121.9	122.0	121.8	121.5	122.3	122.0	121.9	100.3	100.2	99.4	100.1	99.5	99.6	99.9
M6	221.0	221.4	221.6	221.0	221.5	222.0	221.4	121.3	121.0	121.5	122.0	121.8	121.6	121.5	100.6	100.1	99.9	101.0	99.8	101.2	100.4
M7	221.7	222.0	221.4	222.3	222.0	222.4	222.1	122.5	122.0	122.0	122.1	122.0	121.9	122.2	98.4	98.0	96.8	96.0	97.0	96.5	97.1
M8	221.5	221.0	222.0	221.2	222.1	222.1	221.7	121.0	121.0	121.3	121.7	122.0	121.4	121.4	101.0	99.6	101.0	100.9	100.5	101.0	100.7
M9	222.6	222.0	222.5	222.2	222.0	221.8	222.2	122.9	123.1	122.7	122.5	123.0	122.5	122.8	100.4	99.0	100.7	101.0	99.6	100.0	100.1
M10	222.9	222.0	221.9	222.0	222.1	221.8	222.1	122.0	122.5	122.8	122.6	122.0	122.3	122.4	98.9	99.5	99.3	99.0	98.5	99.0	99.0
	<b>Longitud Efectiva Promedio Lo (mm)</b>						221.8	<b>Ancho Efectivo Promedio Ao (mm)</b>						121.7	<b>Altura Efectiva Promedio Ho (mm)</b>						99.5
	<b>Desviación Estándar (σ)</b>						0.6	<b>Desviación Estándar (σ)</b>						0.6	<b>Desviación Estándar (σ)</b>						1.1
	<b>Coefficiente de Variación (c.v.)</b>						0.3%	<b>Coefficiente de Variación (c.v.)</b>						0.5%	<b>Coefficiente de Variación (c.v.)</b>						1.1%
	<b>Longitud de Fábrica</b>						220.0	<b>Ancho de Fábrica</b>						120.0	<b>Altura de Fábrica</b>						100.0
	<b>Variación Dimensional (V%)</b>						-0.8	<b>Variación Dimensional (V%)</b>						-1.4	<b>Variación Dimensional (V%)</b>						0.5

$$L_o = \frac{L_1 + L_2 + \dots + L_6}{6}$$

$$A_o = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_6}{6}$$

$$H_o = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_6}{6}$$

$$V\% = \frac{L_f - l_o}{L_f} \cdot 100$$




$$V\% = \frac{L_f - l_o}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - l_o}{L_f} \cdot 100$$

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

↑ UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA																											
↑ UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		PROTOCOLO																											
ENSAYO:		VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA																											
NORMA:		NTP 399.613 - 339.604																											
TESIS:		“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”																											
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL							MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%																				
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022							COLOR DE LADRILLO:	GRIS																				
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022							RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ																				
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS							REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ																				

Dimensiones de fábrica	Largo:	220.0	mm	Ancho:	120.0	mm	Alto:	100.0	mm

UND	Longitud Efectiva (mm)						Ancho Efectivo (mm)						Altura Efectiva (mm)								
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Ao	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Ho	
M1	221.5	221.0	223.1	222.0	221.7	222.0	221.9	120.3	120.5	121.0	121.5	120.8	121.0	120.8	99.5	99.0	100.0	100.1	99.6	99.9	99.7
M2	222.2	222.5	222.0	223.0	222.8	221.9	222.4	122.2	122.0	122.5	121.5	121.9	122.0	122.0	100.1	100.0	100.5	100.8	99.9	100.5	100.3
M3	220.5	221.0	220.9	221.5	221.5	222.0	221.2	121.0	121.5	121.9	122.0	122.5	122.0	121.8	100.2	99.0	100.4	99.8	101.1	100.8	100.2
M4	222.5	223.0	222.6	223.4	222.7	222.0	222.7	123.0	122.6	121.9	122.0	122.5	122.1	122.4	99.4	98.9	99.0	99.5	99.6	100.0	99.4
M5	223.4	223.0	222.6	223.2	222.5	222.9	222.9	120.5	120.0	120.9	120.0	121.0	121.2	120.6	98.5	98.0	98.2	99.0	98.5	99.3	98.6
M6	221.0	222.0	222.5	223.2	222.8	221.0	222.1	122.0	121.9	121.5	121.9	122.0	121.0	121.7	100.0	99.9	99.5	100.4	100.0	99.7	99.9
M7	222.5	223.0	222.7	222.0	223.0	223.5	222.8	122.0	121.5	121.9	122.0	122.3	122.0	122.0	100.5	99.0	100.0	100.2	99.6	100.3	99.9
M8	222.0	222.0	222.5	223.0	223.4	222.0	222.6	121.0	121.1	121.4	122.0	121.7	121.3	121.4	100.4	101.0	100.0	100.5	100.6	101.0	100.6
M9	220.0	220.5	221.0	220.8	221.2	221.5	220.8	122.5	122.0	122.3	122.0	121.7	121.5	122.0	97.9	98.0	99.5	99.0	98.6	98.9	98.7
M10	221.5	222.0	221.9	222.5	221.6	222.0	221.8	121.4	121.0	121.2	120.9	121.0	121.4	121.2	100.0	99.5	99.6	100.0	100.1	100.5	100.0
	Longitud Efectiva Promedio Lo (mm)						Ancho Efectivo Promedio Ao (mm)						Altura Efectiva Promedio Ho (mm)								
	222.1						121.6						121.6								
	Desviación Estándar (σ)						Desviación Estándar (σ)						Desviación Estándar (σ)								
	0.7						0.6						0.7								
	Coeficiente de Variación (c.v.)						Coeficiente de Variación (c.v.)						Coeficiente de Variación (c.v.)								
	0.3%						0.5%						0.7%								
	Longitud de Fábrica						Ancho de Fábrica						Altura de Fábrica								
	220.0						120.0						100.0								
	Variación Dimensional (V%)						Variación Dimensional (V%)						Variación Dimensional (V%)								
	-1.0						-1.3						0.3								

$$L_o = \frac{L_1 + L_2 + \dots + L_6}{6}$$

$$A_o = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_6}{6}$$

$$H_o = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_6}{6}$$




$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. WERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Dimensiones de fábrica	Largo:	220.0	mm	Ancho:	120.0	mm	Alto:	100.0	mm
------------------------	--------	-------	----	--------	-------	----	-------	-------	----

UND	Longitud Efectiva (mm)						Ancho Efectivo (mm)						Altura Efectiva (mm)								
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Lo	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Ao	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Ho
M1	222.0	222.5	222.8	223.0	223.2	223.0	222.6	121.2	121.0	120.9	121.5	121.0	121.7	121.2	101.0	100.5	100.0	99.9	99.5	100.0	100.2
M2	220.4	221.0	220.6	221.5	222.0	220.9	221.1	120.5	121.0	121.2	121.0	120.9	121.5	121.0	101.5	101.0	101.8	101.0	100.9	102.0	101.4
M3	221.5	222.0	221.9	222.5	222.0	221.7	221.9	121.0	121.5	121.0	120.7	121.5	121.9	121.3	98.5	99.0	99.5	98.8	99.2	99.9	99.2
M4	222.0	221.9	221.4	222.3	222.8	222.0	222.1	120.0	120.2	120.5	121.0	120.6	121.0	120.6	100.5	101.0	100.0	99.6	100.1	101.0	100.4
M5	222.2	222.5	223.0	221.9	221.7	222.0	222.2	121.0	122.0	121.5	122.0	120.9	122.3	121.6	98.9	99.0	98.5	99.0	100.0	100.2	99.3
M6	223.0	223.5	222.9	222.5	223.0	223.4	223.1	120.3	120.5	121.5	121.0	120.8	122.0	121.0	100.2	100.5	101.0	99.5	99.9	100.0	100.3
M7	222.3	222.0	222.5	222.0	222.8	221.7	222.2	121.0	122.0	121.0	122.0	123.0	122.0	121.8	100.0	98.5	99.0	98.7	99.5	100.0	99.3
M8	221.5	221.0	221.9	222.0	221.2	221.0	221.5	122.6	123.5	123.8	122.5	123.0	122.0	122.7	99.9	100.0	99.5	100.0	99.0	100.3	99.8
M9	223.2	222.4	223.0	222.9	221.9	222.5	222.7	122.2	122.0	121.5	122.0	122.6	122.0	122.1	97.5	98.0	98.5	98.0	99.0	98.7	98.3
M10	220.0	220.2	221.0	221.1	220.0	221.5	220.0	122.0	121.0	122.5	123.0	122.4	122.0	122.3	98.0	98.2	99.5	99.0	98.5	98.0	98.7
	Longitud Efectiva Promedio Lo (mm)						222.0	Ancho Efectivo Promedio Ao (mm)						121.6	Altura Efectiva Promedio Ho (mm)						99.7
	Desviación Estándar (σ)						0.7	Desviación Estándar (σ)						0.7	Desviación Estándar (σ)						0.9
	Coeficiente de Variación (c.v.)						0.3%	Coeficiente de Variación (c.v.)						0.5%	Coeficiente de Variación (c.v.)						0.9%
	Longitud de Fábrica						220.0	Ancho de Fábrica						120.0	Altura de Fábrica						100.0
	Variación Dimensional (V%)						-0.9	Variación Dimensional (V%)						-1.3	Variación Dimensional (V%)						0.3

$$L_o = \frac{L_1 + L_2 + \dots + L_6}{6}$$

$$A_o = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_6}{6}$$

$$H_o = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_6}{6}$$

$$V\% = \frac{L_f - L_o}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - A_o}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - H_o}{L_f} \cdot 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	

Dimensiones de fábrica	Largo:	220.0	mm	Ancho:	120.0	mm	Alto:	100.0	mm
------------------------	--------	-------	----	--------	-------	----	-------	-------	----

UND	Longitud Efectiva (mm)						Ancho Efectivo (mm)						Altura Efectiva (mm)								
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Lo	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Ao	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Ho
M1	222.2	221.0	222.5	221.4	221.9	221.0	221.7	122.5	121.3	121.0	122.0	122.6	121.0	121.7	100.0	99.5	99.9	100.1	98.7	99.2	99.6
M2	222.0	221.5	221.0	220.9	221.0	220.0	221.1	122.0	121.5	121.0	122.0	120.9	122.2	121.6	101.0	99.9	100.3	100.5	101.4	99.5	100.4
M3	223.0	222.5	223.4	221.6	222.8	222.4	222.0	120.3	121.0	121.5	122.4	121.3	120.8	121.2	97.3	98.0	98.5	99.0	97.8	99.5	98.4
M4	220.1	221.0	220.5	221.0	221.5	220.6	220.8	122.5	123.0	121.9	122.3	122.0	121.6	122.2	100.2	99.5	100.5	100.0	99.9	100.2	100.1
M5	221.3	222.0	221.0	222.5	222.0	221.8	221.8	120.0	121.0	120.5	121.0	121.6	120.9	120.9	100.0	101.5	101.0	100.7	99.7	100.3	100.5
M6	220.5	221.7	220.8	221.0	221.4	222.0	221.2	121.2	122.0	122.3	120.0	120.5	121.0	121.2	100.1	100.0	99.4	99.7	99.0	98.6	99.5
M7	221.7	222.0	222.3	223.0	222.5	222.7	222.4	121.3	120.6	120.9	120.1	121.0	121.5	120.9	101.0	100.5	100.2	101.4	99.9	100.0	100.5
M8	223.0	222.5	222.0	222.4	222.8	222.0	222.5	122.0	121.5	121.0	120.9	120.7	121.0	121.3	95.0	96.4	96.0	97.2	96.5	96.8	96.3
M9	220.5	221.0	220.7	222.0	221.5	221.0	221.1	120.2	120.0	121.0	121.5	121.0	121.4	120.9	100.1	100.0	100.0	100.5	101.0	100.7	100.4
M10	221.0	222.0	221.0	222.0	223.0	221.0	221.7	122.0	121.0	120.8	121.0	121.5	121.7	121.3	97.5	97.0	98.0	98.2	97.5	97.0	97.6
	Longitud Efectiva Promedio Lo (mm)						221.7	Ancho Efectivo Promedio Ao (mm)						121.3	Altura Efectiva Promedio Ho (mm)						99.3
	Desviación Estándar (σ)						0.6	Desviación Estándar (σ)						0.4	Desviación Estándar (σ)						1.5
	Coeficiente de Variación (c.v.)						0.3%	Coeficiente de Variación (c.v.)						0.4%	Coeficiente de Variación (c.v.)						1.5%
	Longitud de Fábrica						220.0	Ancho de Fábrica						120.0	Altura de Fábrica						100.0
	Variación Dimensional (V%)						-0.8	Variación Dimensional (V%)						-1.1	Variación Dimensional (V%)						0.7

$$L_o = \frac{L_1 + L_2 + \dots + L_6}{6}$$

$$A_o = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_6}{6}$$

$$H_o = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_6}{6}$$

$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	VARIACIÓN DIMENSIONAL DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACCELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACCELERANTE AL 4%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>COLOR DE LADRILLO:</b>	GRIS
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

<b>Dimensiones de fábrica</b>	<b>Largo:</b> 220.0 mm	<b>Ancho:</b> 120.0 mm	<b>Alto:</b> 100.0 mm
-------------------------------	------------------------	------------------------	-----------------------

UND	Longitud Efectiva (mm)						Ancho Efectivo (mm)						Altura Efectiva (mm)								
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Lo	A1	A2	A3	A4	A5	A6	Ao	H1	H2	H3	H4	H5	H6	Ho
M1	221.5	221.0	222.3	223.0	221.4	221.0	221.5	121.2	121.0	121.9	120.5	120.0	121.2	121.0	100.5	99.0	101.0	100.7	98.0	99.5	99.8
M2	220.5	221.0	220.8	221.3	222.0	222.5	221.4	122.8	123.0	123.4	122.5	122.0	121.0	122.5	102.0	101.2	101.5	100.9	102.0	101.0	101.4
M3	222.0	221.2	222.5	221.6	221.9	222.0	221.9	123.0	122.3	122.0	122.5	121.9	122.0	122.3	98.5	99.0	99.2	100.0	98.9	99.3	99.2
M4	222.0	223.3	223.0	221.5	222.0	221.7	222.3	120.5	121.0	120.1	121.0	120.3	120.7	120.6	101.5	101.0	102.0	102.3	101.0	101.5	101.6
M5	223.0	222.5	221.4	222.6	221.8	221.5	222.1	121.3	121.5	122.0	120.9	121.0	121.4	121.4	99.5	99.0	98.7	98.1	99.0	100.0	99.1
M6	220.6	220.0	221.2	220.4	221.4	221.0	220.8	120.8	121.0	121.5	122.0	120.7	121.0	121.2	99.0	99.5	100.2	99.3	97.0	97.5	98.8
M7	220.1	220.5	221.0	220.0	221.2	220.6	220.6	122.5	122.0	122.5	121.6	120.8	121.0	121.7	101.0	102.0	101.5	98.9	99.6	99.0	100.3
M8	221.1	221.0	220.8	222.0	222.5	221.6	221.5	121.0	122.0	122.4	121.0	122.0	121.3	121.7	101.2	100.5	99.8	100.3	99.0	99.3	100.0
M9	222.0	221.3	222.0	222.5	221.0	221.1	221.7	122.0	121.0	121.5	121.0	121.3	122.0	121.5	96.0	95.3	96.9	97.0	96.5	95.7	96.2
M10	222.5	221.4	220.9	221.0	221.5	220.0	221.2	121.1	120.5	120.0	121.0	121.3	120.0	120.7	99.0	97.5	98.0	98.3	97.5	97.1	97.9
	<b>Longitud Efectiva Promedio Lo (mm)</b>						221.5	<b>Ancho Efectivo Promedio Ao (mm)</b>						121.4	<b>Altura Efectiva Promedio Ho (mm)</b>						99.4
	<b>Desviación Estándar (σ)</b>						0.5	<b>Desviación Estándar (σ)</b>						0.6	<b>Desviación Estándar (σ)</b>						1.0
	<b>Coefficiente de Variación (c.v.)</b>						0.2%	<b>Coefficiente de Variación (c.v.)</b>						0.5%	<b>Coefficiente de Variación (c.v.)</b>						1.6%
	<b>Longitud de Fábrica</b>						220.0	<b>Ancho de Fábrica</b>						120.0	<b>Altura de Fábrica</b>						100.0
	<b>Variación Dimensional (V%)</b>						-0.7	<b>Variación Dimensional (V%)</b>						-1.2	<b>Variación Dimensional (V%)</b>						0.6

$$L_o = \frac{L_1 + L_2 + \dots + L_6}{6}$$

$$A_o = \frac{A_1 + A_2 + \dots + A_6}{6}$$

$$H_o = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_6}{6}$$


$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

$$V\% = \frac{L_f - l}{L_f} \cdot 100$$

**OBSERVACIONES:**




<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>		<b>ASESOR</b>	
 					
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ		NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	


LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 <p>UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE</p>	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ALABEO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA		
	NORMA:	NTP 399.613.		
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN	
UBICACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS	
FECHA DE MUESTREO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
FECHA DE ENSAYO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	

ESPECIMEN	CARA A		CARA B	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
	(mm)		(mm)	
M1	1.0	2.5	1.5	2.0
M2	3.5	1.0	0.0	1.5
M3	0.5	3.0	1.5	0.0
M4	3.5	2.5	0.0	0.5
M5	2.0	1.5	1.5	2.0
M6	0.5	1.0	0.0	1.0
M7	2.0	1.5	0.5	1.0
M8	1.0	3.0	1.0	3.0
M9	0.5	1.0	0.5	1.0
M10	1.0	1.5	0.5	1.0

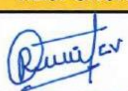


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA FECHA: 10/11/2022	 NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ FECHA: 10/11/2022	 NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ALABEO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA		
	NORMA:	NTP 399.613.		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS	
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	




ESPECIMEN	CARA A		CARA B	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
	(mm)		(mm)	
M1	3.5	2.0	0.5	1.5
M2	1.0	1.5	2.0	1.0
M3	2.5	3.0	0.5	1.0
M4	1.0	2.5	1.0	3.0
M5	1.5	2.0	1.5	2.5
M6	1.0	1.5	1.0	2.0
M7	0.5	0.0	0.0	0.5
M8	1.5	0.5	0.5	0.0
M9	1.0	1.0	1.0	1.5
M10	2.0	2.0	0.0	0.5

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	
ASESOR			
 NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA		 NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	
		 NOMBRE: LIZBETH M. HERRERA GALLARDO	
		FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ALABEO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
	NORMA:	NTP 399.613.	
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

ESPECIMEN	CARA A		CARA B	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
	(mm)		(mm)	
M1	0.5	1.0	0.5	3.0
M2	0.0	3.0	1.5	1.0
M3	2.0	1.0	0.0	1.5
M4	1.5	0.5	1.0	2.5
M5	2.5	0.5	0.5	2.0
M6	0.5	0.0	1.5	0.5
M7	1.5	0.0	1.0	1.5
M8	0.5	0.5	0.0	0.5
M9	1.0	1.5	1.5	1.5
M10	1.5	1.5	1.0	2.0


OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ALABEO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
	NORMA:	NTP 399.613.	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

ESPECIMEN	CARA A		CARA B	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
	(mm)		(mm)	
M1	3.5	0.0	1.0	2.5
M2	0.5	3.0	0.5	5.0
M3	1.5	4.0	0.5	1.0
M4	2.5	3.5	2.0	2.0
M5	3.5	0.5	1.0	0.5
M6	2.5	1.5	1.0	1.0
M7	2.0	2.0	0.5	1.5
M8	1.5	1.0	1.0	1.0
M9	0.5	1.5	0.5	1.0
M10	1.0	1.0	1.5	0.5

OBSERVACIONES:

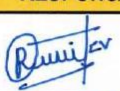


RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERON ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ALABEO DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA		
	NORMA:	NTP 399.613.		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"			
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS	
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	

ESPECIMEN	CARA A		CARA B	
	CÓNCAVO	CONVEXO	CÓNCAVO	CONVEXO
	(mm)		(mm)	
M1	1.0	3.0	2.0	3.0
M2	1.0	2.5	1.0	2.5
M3	3.0	1.5	1.0	0.5
M4	1.0	1.0	2.5	3.0
M5	3.5	2.0	0.0	2.5
M6	2.0	1.0	0.5	1.5
M7	1.0	2.5	0.5	1.5
M8	0.5	1.0	1.0	1.0
M9	1.0	1.5	0.5	1.0
M10	1.5	2.0	0.5	1.0



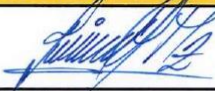

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERON ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022




LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.604 - 399.613	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>COLOR DE LADRILLO:</b>	GRIS
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	03/11/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	24 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Ws (Kg)	Wh (Kg)	Absorción (%)
M1	4.70	4.93	4.94
M2	4.51	4.62	2.48
M3	4.88	5.04	3.11
M4	4.31	4.58	6.24
M5	4.84	5.09	5.16
<b>Absorción promedio (%)</b>			4.39
<b>Desviación estándar (σ)</b>			1.55

$$\text{Absorción (\%)} = \left( \frac{W_h - W_s}{W_s} \right) * 100$$

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022





LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO: ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA: NTP 399.604 - 399.613		
	TESIS: "VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Ws (Kg)	Wh (Kg)	Absorción (%)
M1	4.89	5.14	5.16
M2	5.26	5.32	0.98
M3	5.23	5.29	1.18
M4	5.21	5.33	2.18
M5	4.94	4.99	0.96
Absorción promedio (%)			2.09
Desviación estándar (σ)			1.79

$$\text{Absorción (\%)} = \left( \frac{Wh - Ws}{Ws} \right) * 100$$
  

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERON ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022


LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROCOLO		
	ENSAYO:	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.604 - 399.613	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Ws (Kg)	Wh (Kg)	Absorción (%)
M1	5.11	5.16	0.96
M2	5.52	5.60	1.36
M3	4.92	5.10	3.64
M4	5.18	5.28	1.88
M5	4.91	5.07	3.32
Absorción promedio (%)			2.23
Desviación estándar (σ)			1.19

$$\text{Absorción (\%)} = \left( \frac{W_h - W_s}{W_s} \right) * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERON ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022




LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.604 - 399.613	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Ws (Kg)	Wh (Kg)	Absorción (%)
M1	5.09	5.27	3.53
M2	5.08	5.28	3.90
M3	4.95	5.19	4.89
M4	5.24	5.30	1.10
M5	5.06	5.14	1.64
Absorción promedio (%)			3.01
Desviación estándar (σ)			1.59

$$\text{Absorción (\%)} = \left( \frac{W_h - W_s}{W_s} \right) * 100$$
  


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	ABSORCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.604 - 399.613	
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	03/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCÍO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	24 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Ws (Kg)	Wh (Kg)	Absorción (%)
M1	5.18	5.31	2.60
M2	5.39	5.51	2.22
M3	5.30	5.39	1.56
M4	5.25	5.39	2.60
M5	5.24	5.33	1.71
Absorción promedio (%)			2.14
Desviación estándar (σ)			0.49

$$\text{Absorción (\%)} = \left( \frac{W_h - W_s}{W_s} \right) * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCÍO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	SUCCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
	NORMA:	NTP 399.604 - 399.613	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	04/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	25 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Pseco (g)	Pmojado (g)	A (cm)	L (cm)
M1	4695.80	4714.70	12.17	22.18
M2	4509.50	4519.80	12.06	22.05
M3	4884.80	4900.70	12.16	22.24
M4	4307.80	4320.70	12.12	22.16
M5	4836.30	4855.20	12.19	22.24

UNIDAD	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )
M1	14.01
M2	7.74
M3	11.76
M4	9.61
M5	13.94

$$S (g / min / 200cm^2) = \frac{200 W}{LA}$$



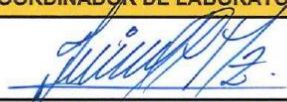

S: Succión, sobre la base de 200 cm<sup>2</sup>

W: Diferencia de pesos del espécimen (g)

W = Peso de unida mojado – Peso de la unidad seca

L: Longitud del espécimen (cm)

A: Ancho del espécimen (cm)

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	SUCCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
	NORMA:	NTP 399.604 - 399.613	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	04/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	25 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Pseco (g)	Pmojado (g)	A (cm)	L (cm)
M1	4887.50	4898.90	12.08	22.19
M2	5264.60	5275.20	12.20	22.24
M3	5226.40	5237.60	12.18	22.12
M4	5213.10	5223.40	12.24	22.27
M5	4942.30	4949.60	12.06	22.29

UNIDAD	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )
M1	8.51
M2	7.81
M3	8.31
M4	7.56
M5	5.43

$$S \text{ (g / min / 200cm}^2\text{)} = \frac{200 W}{LA}$$

S: Succión, sobre la base de 200 cm<sup>2</sup>

W: Diferencia de pesos del espécimen (g)

W = Peso de unida mojado – Peso de la unidad seca

L: Longitud del espécimen (cm)

A: Ancho del espécimen (cm)

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGÉ LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	SUCCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.604 - 399.613		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	04/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	25 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Pseco (g)	Pmojado (g)	A (cm)	L (cm)
M1	5105.50	5115.50	12.12	22.26
M2	5520.80	5529.20	12.10	22.11
M3	4923.80	4935.00	12.13	22.19
M4	5178.50	5184.00	12.06	22.21
M5	4908.20	4919.30	12.16	22.22

UNIDAD	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )
M1	5.49
M2	6.28
M3	8.32
M4	4.11
M5	8.21

$$S (g / min / 200cm^2) = \frac{200 W}{LA}$$

S: Succión, sobre la base de 200 cm<sup>2</sup>

W: Diferencia de pesos del espécimen (g)

W = Peso de unida mojado – Peso de la unidad seca

L: Longitud del espécimen (cm)

A: Ancho del espécimen (cm)

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	SUCCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA	
	NORMA:	NTP 399.604 - 399.613	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	04/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	25 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

UNIDAD	Pseco (g)	Pmojado (g)	A (cm)	L (cm)
M1	5105.50	5101.20	12.17	22.17
M2	5520.80	5085.80	12.16	22.11
M3	4923.80	4961.00	12.12	22.26
M4	5178.50	5244.70	12.22	22.08
M5	4908.20	5062.20	12.09	22.18




UNIDAD	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )
M1	4.74
M2	6.03
M3	7.34
M4	4.30
M5	4.92


  

$$S (g / min / 200cm^2) = \frac{200 W}{LA}$$

S: Succión, sobre la base de 200 cm<sup>2</sup>  
W: Diferencia de pesos del espécimen (g)  
W = Peso de unida mojado – Peso de la unidad seca  
L: Longitud del espécimen (cm)  
A: Ancho del espécimen (cm)

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE L. CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE MATERIALES - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
PROTOCOLO				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	SUCCIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERIA		
	NORMA:	NTP 399.604 - 399.613		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS	
FECHA DE ENSAYO:	04/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	25 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	

UNIDAD	Pseco (g)	Pmojado (g)	A (cm)	L (cm)
M1	5176.80	5181.20	12.10	22.15
M2	5387.40	5395.10	12.25	22.14
M3	5303.70	5313.70	12.23	22.19
M4	5250.50	5256.50	12.06	22.23
M5	5242.40	5247.70	12.14	22.21

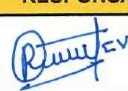


UNIDAD	Succión (g/min/200 cm <sup>2</sup> )
M1	3.28
M2	5.68
M3	6.86
M4	4.48
M5	3.93

$$S (g / min / 200cm^2) = \frac{200 W}{LA}$$

S: Succión, sobre la base de 200 cm<sup>2</sup>  
 W: Diferencia de pesos del espécimen (g)  
 W = Peso de unida mojado – Peso de la unidad seca  
 L: Longitud del espécimen (cm)  
 A: Ancho del espécimen (cm)

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ FECHA: 10/11/2022	 NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ FECHA: 10/11/2022	 NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>COLOR DE LADRILLO:</b>	GRIS
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	221.53	122.00	100.40	55978.00	270.27	207.12
M2	222.07	122.10	100.53	56359.00	271.14	207.86
M3	220.93	122.13	99.97	56390.00	269.83	208.98
M4	221.37	121.17	99.80	55985.00	268.22	208.73
M5	221.60	122.93	99.30	56422.00	272.42	207.11
M6	220.80	122.03	100.17	56290.00	269.45	208.91
<b>fb promedio (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						<b>208.12</b>
<b>Desviación Estándar</b>						<b>0.87</b>
<b>Coefficiente de Variación</b>						<b>0.42%</b>
<b>fb (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						<b>207.24</b>

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{Ab}$$

$$Ab = L * A$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	220.40	120.87	100.50	57937.00	266.39	217.49
M2	222.43	121.27	100.10	58984.00	269.74	218.67
M3	221.10	120.90	99.40	58478.00	267.31	218.76
M4	222.07	121.63	99.73	57907.00	270.11	214.39
M5	222.53	121.50	100.17	59229.00	270.38	219.06
M6	221.67	121.03	100.40	58343.00	268.29	217.46
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						217.64
Desviación Estándar						1.73
Coeficiente de Variación						0.80%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						215.91

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{Ab}$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$Ab = L * A$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	222.47	122.37	99.50	61237.00	272.24	224.94
M2	221.03	121.93	99.93	62176.00	269.51	230.70
M3	222.13	122.17	100.13	62141.00	271.37	228.99
M4	223.07	122.57	99.23	61591.00	273.41	225.27
M5	221.40	121.53	99.73	60462.00	269.07	224.70
M6	221.90	121.73	100.20	60785.00	270.13	225.02
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						226.60
Desviación Estándar						2.57
Coeficiente de Variación						1.14%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						224.03

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{Ab}$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$Ab = L * A$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	220.70	120.67	100.50	63671.00	266.31	239.08
M2	222.03	120.90	99.23	65283.00	268.44	243.20
M3	221.57	122.03	99.80	64416.00	270.39	238.24
M4	222.23	121.43	100.80	63955.00	269.87	236.99
M5	221.60	120.83	99.10	63490.00	267.77	237.11
M6	222.07	121.60	99.43	64851.00	270.03	240.16
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						239.13
Desviación Estándar						2.33
Coeficiente de Variación						0.97%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						236.80

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{A_b}$$

$$A_b = L * A$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	220.67	121.10	100.30	67497.00	267.23	252.58
M2	221.50	122.30	99.40	68706.00	270.89	253.63
M3	220.97	121.57	100.47	68161.00	268.62	253.74
M4	222.00	121.37	99.13	66912.00	269.43	248.34
M5	222.57	120.90	98.90	68339.00	269.08	253.97
M6	222.37	122.00	100.70	67594.00	271.29	249.16
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						251.90
Desviación Estándar						2.50
Coeficiente de Variación						0.99%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						249.40

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{Ab}$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$Ab = L * A$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>COLOR DE LADRILLO:</b>	GRIS
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/11/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	28 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	220.50	120.93	98.93	56427.00	266.66	211.61
M2	221.83	121.60	99.43	57571.00	269.75	213.42
M3	221.40	122.03	99.83	56861.00	270.18	210.45
M4	221.60	120.63	100.03	57416.00	267.32	214.78
M5	221.50	121.03	99.30	56822.00	268.09	211.95
M6	222.13	121.17	100.17	57361.00	269.15	213.12
<b>fb promedio (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						<b>212.56</b>
<b>Desviación Estándar</b>						<b>1.53</b>
<b>Coefficiente de Variación</b>						<b>0.72%</b>
<b>fb (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						<b>211.03</b>

$$fb = \frac{P_{\max}}{Ab}$$

$$Ab = L * A$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	221.43	121.57	99.67	60745.00	269.19	225.66
M2	221.77	120.77	100.27	61166.00	267.82	228.38
M3	220.90	121.50	99.93	60480.00	268.39	225.34
M4	222.57	121.83	100.10	59232.00	271.16	218.44
M5	221.17	121.30	100.53	59872.00	268.28	223.17
M6	222.43	121.43	99.23	61008.00	270.11	225.87
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						224.48
Desviación Estándar						3.39
Coeficiente de Variación						1.51%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						221.09

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{Ab}$$

$$Ab = L * A$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	221.70	121.47	100.20	62239.00	269.29	231.12
M2	221.50	121.13	99.67	62423.00	268.31	232.65
M3	222.77	121.87	100.47	63351.00	271.48	233.36
M4	221.87	121.80	100.00	64239.00	270.23	237.72
M5	222.03	121.03	99.40	63732.00	268.73	237.16
M6	222.13	122.53	100.10	63069.00	272.19	231.71
<b>fb promedio (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						<b>233.95</b>
<b>Desviación Estándar</b>						<b>2.81</b>
<b>Coefficiente de Variación</b>						<b>1.20%</b>
<b>fb (kg/cm<sup>2</sup>)</b>						<b>231.14</b>

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{Ab}$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$Ab = L * A$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	221.07	121.47	98.87	66166.00	268.52	246.41
M2	221.50	121.63	100.10	66262.00	269.42	245.95
M3	221.30	121.10	99.80	66847.00	267.99	249.43
M4	219.93	120.67	99.35	65351.00	265.39	246.25
M5	220.70	120.83	99.10	66239.00	266.68	248.38
M6	221.00	121.43	100.47	67847.00	268.37	252.81
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						248.21
Desviación Estándar						2.64
Coeficiente de Variación						1.07%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						245.56

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{Ab}$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$Ab = L * A$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	COLOR DE LADRILLO:	GRIS	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ	

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA						
ESPÉCIMEN	Lo (mm)	Ao (mm)	Ho (mm)	Carga Máx (Tn)	Ab (cm <sup>2</sup> )	fb (kg/cm <sup>2</sup> )
M1	221.03	121.43	99.53	71703.00	268.41	267.14
M2	222.53	121.30	99.50	70818.00	269.93	262.35
M3	221.83	121.93	98.93	71971.00	270.49	266.08
M4	221.23	122.60	100.20	69504.00	271.23	256.25
M5	221.73	121.13	98.27	72237.00	268.59	268.95
M6	222.73	122.23	98.53	71963.00	272.25	264.32
fb promedio (kg/cm <sup>2</sup> )						264.18
Desviación Estándar						4.50
Coeficiente de Variación						1.70%
fb (kg/cm <sup>2</sup> )						259.68

$$fb = \frac{P_{\text{máx}}}{Ab}$$

$$f'b = fb \text{ prom} - \sigma$$

$$Ab = L * A$$

$$C. \text{Variación} = \frac{\sigma}{fb} * 100$$

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	270.27
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.54	3.70	0.0054
3	2000	0.67	7.40	0.0067
4	3000	0.72	11.10	0.0072
5	4000	0.89	14.80	0.0089
6	5000	0.98	18.50	0.0098
7	6000	1.26	22.20	0.0125
8	7000	1.38	25.90	0.0137
9	8000	1.63	29.60	0.0162
10	9000	1.95	33.30	0.0194
11	10000	2.07	37.00	0.0206
12	11000	2.21	40.70	0.0220
13	12000	2.34	44.40	0.0233
14	13000	2.42	48.10	0.0241
15	14000	2.58	51.80	0.0257
16	15000	2.65	55.50	0.0264
17	16000	2.73	59.20	0.0272
18	17000	2.79	62.90	0.0278
19	18000	2.88	66.60	0.0287
20	19000	2.94	70.30	0.0293
21	20000	3.05	74.00	0.0304
22	21000	3.12	77.70	0.0311
23	22000	3.19	81.40	0.0318
24	23000	3.26	85.10	0.0325
25	24000	3.34	88.80	0.0333
26	25000	3.42	92.50	0.0341
27	26000	3.48	96.20	0.0347
28	27000	3.50	99.90	0.0349
29	28000	3.52	103.60	0.0351


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
30	29000	3.55	107.30	0.0354
31	30000	3.58	111.00	0.0357
32	31000	3.61	114.70	0.0360
33	32000	3.63	118.40	0.0362
34	33000	3.65	122.10	0.0364
35	34000	3.68	125.80	0.0367
36	35000	3.70	129.50	0.0369
37	36000	3.73	133.20	0.0372
38	37000	3.76	136.90	0.0375
39	38000	3.79	140.60	0.0377
40	39000	3.81	144.30	0.0379
41	40000	3.85	148.00	0.0383
42	41000	3.88	151.70	0.0386
43	42000	3.91	155.40	0.0389
44	43000	3.94	159.10	0.0392
45	44000	4.05	162.80	0.0403
46	45000	4.09	166.50	0.0407
47	46000	4.12	170.20	0.0410
48	47000	4.16	173.90	0.0414
49	48000	4.20	177.60	0.0418
50	49000	4.27	181.30	0.0425
51	50000	4.35	185.00	0.0433
52	51000	4.46	188.70	0.0444
53	52000	4.58	192.40	0.0456
54	53000	4.61	196.10	0.0459
55	54000	4.67	199.80	0.0465
56	55000	4.72	203.50	0.0470
57	55978	4.77	207.12	0.0475

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M1	22.12	12.22	10.09	
	22.14	12.18	10.05	
	22.20	12.20	9.98	
Promedio	22.15	12.20	10.04	270.27

Carga Máxima (Kg) 55978.00


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	 NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	 NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



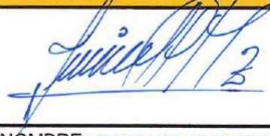

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	270.27
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

**Gráfica de Esfuerzo - Deformación**



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	271.14
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.47	3.69	0.0047
3	2000	1.18	7.38	0.0117
4	3000	1.31	11.06	0.0130
5	4000	1.55	14.75	0.0154
6	5000	1.88	18.44	0.0187
7	6000	2.12	22.13	0.0211
8	7000	2.17	25.82	0.0216
9	8000	2.23	29.50	0.0222
10	9000	2.26	33.19	0.0225
11	10000	2.34	36.88	0.0233
12	11000	2.39	40.57	0.0238
13	12000	2.40	44.26	0.0239
14	13000	2.43	47.95	0.0242
15	14000	2.46	51.63	0.0245
16	15000	2.51	55.32	0.0250
17	16000	2.56	59.01	0.0255
18	17000	2.62	62.70	0.0261
19	18000	2.65	66.39	0.0264
20	19000	2.74	70.07	0.0273
21	20000	2.79	73.76	0.0278
22	21000	2.85	77.45	0.0283
23	22000	2.91	81.14	0.0289
24	23000	2.96	84.83	0.0294
25	24000	3.05	88.51	0.0303
26	25000	3.17	92.20	0.0315
27	26000	3.20	95.89	0.0318
28	27000	3.27	99.58	0.0325
29	28000	3.32	103.27	0.0330

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
30	29000	3.38	106.95	0.0336
31	30000	3.41	110.64	0.0339
32	31000	3.48	114.33	0.0346
33	32000	3.50	118.02	0.0348
34	33000	3.54	121.71	0.0352
35	34000	3.63	125.39	0.0361
36	35000	3.69	129.08	0.0367
37	36000	3.74	132.77	0.0372
38	37000	3.76	136.46	0.0374
39	38000	3.79	140.15	0.0377
40	39000	3.82	143.84	0.0380
41	40000	3.85	147.52	0.0383
42	41000	3.88	151.21	0.0386
43	42000	4.01	154.90	0.0399
44	43000	4.04	158.59	0.0402
45	44000	4.07	162.28	0.0405
46	45000	4.11	165.96	0.0409
47	46000	4.16	169.65	0.0414
48	47000	4.25	173.34	0.0423
49	48000	4.29	177.03	0.0427
50	49000	4.33	180.72	0.0431
51	50000	4.38	184.40	0.0436
52	51000	4.41	188.09	0.0439
53	52000	4.45	191.78	0.0443
54	53000	4.52	195.47	0.0450
55	54000	4.63	199.16	0.0461
56	55000	4.71	202.84	0.0469
57	56000	4.78	206.53	0.0475
58	56359	4.81	207.86	0.0478

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M2	22.24	12.20	10.01	
	22.18	12.22	10.05	
	22.20	12.21	10.10	
Promedio	22.21	12.21	10.05	271.14

Carga Máxima (Kg) 56359.00

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	271.14
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	269.83
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.49	3.71	0.0049
3	2000	0.67	7.41	0.0067
4	3000	0.83	11.12	0.0083
5	4000	1.14	14.82	0.0114
6	5000	1.42	18.53	0.0142
7	6000	1.64	22.24	0.0164
8	7000	2.06	25.94	0.0206
9	8000	2.17	29.65	0.0217
10	9000	2.24	33.35	0.0224
11	10000	2.37	37.06	0.0237
12	11000	2.49	40.77	0.0249
13	12000	2.54	44.47	0.0254
14	13000	2.57	48.18	0.0257
15	14000	2.62	51.88	0.0262
16	15000	2.76	55.59	0.0276
17	16000	2.87	59.30	0.0287
18	17000	2.92	63.00	0.0292
19	18000	2.97	66.71	0.0297
20	19000	3.05	70.41	0.0305
21	20000	3.16	74.12	0.0316
22	21000	3.21	77.83	0.0321
23	22000	3.28	81.53	0.0328
24	23000	3.32	85.24	0.0332
25	24000	3.37	88.94	0.0337
26	25000	3.42	92.65	0.0342
27	26000	3.49	96.36	0.0349
28	27000	3.56	100.06	0.0356
29	28000	3.60	103.77	0.0360

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
30	29000	3.67	107.47	0.0367
31	30000	3.74	111.18	0.0374
32	31000	3.76	114.89	0.0376
33	32000	3.79	118.59	0.0379
34	33000	3.81	122.30	0.0381
35	34000	3.84	126.00	0.0384
36	35000	3.86	129.71	0.0386
37	36000	3.89	133.42	0.0389
38	37000	3.92	137.12	0.0392
39	38000	3.95	140.83	0.0395
40	39000	3.97	144.53	0.0397
41	40000	4.01	148.24	0.0401
42	41000	4.04	151.95	0.0404
43	42000	4.08	155.65	0.0408
44	43000	4.10	159.36	0.0410
45	44000	4.13	163.06	0.0413
46	45000	4.15	166.77	0.0415
47	46000	4.19	170.48	0.0419
48	47000	4.22	174.18	0.0422
49	48000	4.25	177.89	0.0425
50	49000	4.30	181.59	0.0430
51	50000	4.38	185.30	0.0438
52	51000	4.41	189.01	0.0441
53	52000	4.43	192.71	0.0443
54	53000	4.49	196.42	0.0449
55	54000	4.52	200.12	0.0452
56	55000	4.60	203.83	0.0460
57	56000	4.65	207.54	0.0465
58	56390	4.67	208.98	0.0467




Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M3	22.05	12.18	9.97	269.83
	22.13	12.25	10.00	
	22.10	12.21	10.02	
Promedio	22.09	12.21	10.00	


  

Carga Máxima (Kg)	56390.00
-------------------	----------


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



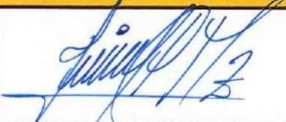

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm<sup>2</sup>):</b>	269.83
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ


  

**Gráfica de Esfuerzo - Deformación**



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.22
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.62	3.73	0.0062
3	2000	0.86	7.46	0.0086
4	3000	0.98	11.18	0.0098
5	4000	1.04	14.91	0.0104
6	5000	1.13	18.64	0.0113
7	6000	1.47	22.37	0.0147
8	7000	1.58	26.10	0.0158
9	8000	1.81	29.83	0.0181
10	9000	1.96	33.55	0.0196
11	10000	2.06	37.28	0.0206
12	11000	2.13	41.01	0.0213
13	12000	2.19	44.74	0.0219
14	13000	2.28	48.47	0.0228
15	14000	2.36	52.20	0.0236
16	15000	2.42	55.92	0.0242
17	16000	2.57	59.65	0.0258
18	17000	2.68	63.38	0.0269
19	18000	2.71	67.11	0.0272
20	19000	2.85	70.84	0.0286
21	20000	2.94	74.56	0.0295
22	21000	3.06	78.29	0.0307
23	22000	3.12	82.02	0.0313
24	23000	3.19	85.75	0.0320
25	24000	3.24	89.48	0.0325
26	25000	3.36	93.21	0.0337
27	26000	3.41	96.93	0.0342
28	27000	3.46	100.66	0.0347
29	28000	3.50	104.39	0.0351

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
30	29000	3.52	108.12	0.0353
31	30000	3.55	111.85	0.0356
32	31000	3.57	115.58	0.0358
33	32000	3.59	119.30	0.0360
34	33000	3.61	123.03	0.0362
35	34000	3.64	126.76	0.0365
36	35000	3.67	130.49	0.0368
37	36000	3.70	134.22	0.0371
38	37000	3.74	137.95	0.0375
39	38000	3.76	141.67	0.0377
40	39000	3.78	145.40	0.0379
41	40000	3.82	149.13	0.0383
42	41000	3.89	152.86	0.0390
43	42000	3.92	156.59	0.0393
44	43000	3.95	160.31	0.0396
45	44000	3.99	164.04	0.0400
46	45000	4.02	167.77	0.0403
47	46000	4.05	171.50	0.0406
48	47000	4.08	175.23	0.0409
49	48000	4.13	178.96	0.0414
50	49000	4.25	182.68	0.0426
51	50000	4.37	186.41	0.0438
52	51000	4.49	190.14	0.0450
53	52000	4.56	193.87	0.0457
54	53000	4.65	197.60	0.0466
55	54000	4.78	201.33	0.0479
56	55000	4.83	205.05	0.0484
57	55985	4.88	208.73	0.0489


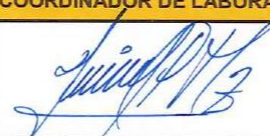
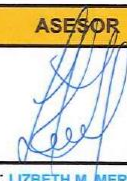
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M4	22.15	12.08	10.02	268.22
	22.19	12.12	9.95	
	22.07	12.15	9.97	
Promedio	22.14	12.12	9.98	

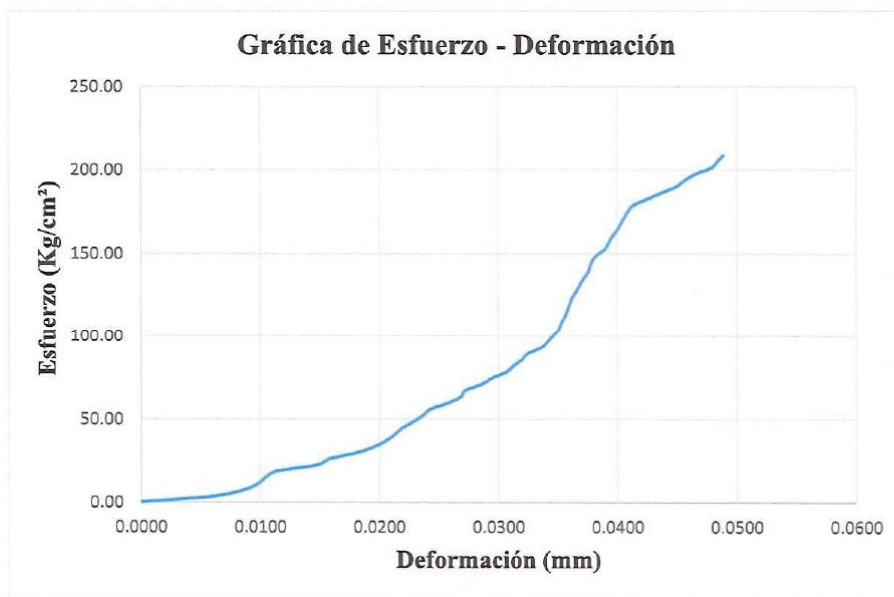
Carga Máxima (Kg)	55985.00
-------------------	----------

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	 NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	 NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	268.22
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. BERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	272.42
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.57	3.67	0.0057
3	2000	0.75	7.34	0.0076
4	3000	0.99	11.01	0.0100
5	4000	1.11	14.68	0.0112
6	5000	1.19	18.35	0.0120
7	6000	1.23	22.02	0.0124
8	7000	1.35	25.70	0.0136
9	8000	1.48	29.37	0.0149
10	9000	1.56	33.04	0.0157
11	10000	1.64	36.71	0.0165
12	11000	1.78	40.38	0.0179
13	12000	1.83	44.05	0.0184
14	13000	1.97	47.72	0.0198
15	14000	2.04	51.39	0.0205
16	15000	2.11	55.06	0.0212
17	16000	2.18	58.73	0.0220
18	17000	2.23	62.40	0.0225
19	18000	2.28	66.07	0.0230
20	19000	2.35	69.75	0.0237
21	20000	2.46	73.42	0.0248
22	21000	2.57	77.09	0.0259
23	22000	2.68	80.76	0.0270
24	23000	2.74	84.43	0.0276
25	24000	2.81	88.10	0.0283
26	25000	2.89	91.77	0.0291
27	26000	2.96	95.44	0.0298
28	27000	2.99	99.11	0.0301
29	28000	3.02	102.78	0.0304

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
30	29000	3.05	106.45	0.0307
31	30000	3.08	110.12	0.0310
32	31000	3.14	113.79	0.0316
33	32000	3.27	117.47	0.0329
34	33000	3.35	121.14	0.0337
35	34000	3.42	124.81	0.0344
36	35000	3.47	128.48	0.0349
37	36000	3.56	132.15	0.0359
38	37000	3.62	135.82	0.0365
39	38000	3.68	139.49	0.0371
40	39000	3.73	143.16	0.0376
41	40000	3.80	146.83	0.0383
42	41000	3.83	150.50	0.0386
43	42000	3.85	154.17	0.0388
44	43000	3.88	157.84	0.0391
45	44000	3.94	161.52	0.0397
46	45000	3.97	165.19	0.0400
47	46000	4.02	168.86	0.0405
48	47000	4.08	172.53	0.0411
49	48000	4.15	176.20	0.0418
50	49000	4.26	179.87	0.0429
51	50000	4.37	183.54	0.0440
52	51000	4.45	187.21	0.0448
53	52000	4.56	190.88	0.0459
54	53000	4.63	194.55	0.0466
55	54000	4.72	198.22	0.0475
56	55000	4.81	201.89	0.0484
57	56000	4.89	205.56	0.0492
58	56422	4.92	207.11	0.0496

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
MS	22.15	12.25	9.92	
	22.12	12.30	9.85	
	22.21	12.33	10.02	
Promedio	22.16	12.29	9.93	272.42

Carga Máxima (Kg) 56422.00

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	272.42
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACCELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	269.45
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.88	3.71	0.0088
3	2000	1.12	7.42	0.0112
4	3000	1.21	11.13	0.0121
5	4000	1.38	14.85	0.0138
6	5000	1.58	18.56	0.0158
7	6000	1.93	22.27	0.0193
8	7000	2.06	25.98	0.0206
9	8000	2.14	29.69	0.0214
10	9000	2.26	33.40	0.0226
11	10000	2.37	37.11	0.0237
12	11000	2.42	40.82	0.0242
13	12000	2.59	44.54	0.0259
14	13000	2.67	48.25	0.0267
15	14000	2.74	51.96	0.0274
16	15000	2.85	55.67	0.0285
17	16000	2.98	59.38	0.0298
18	17000	3.12	63.09	0.0311
19	18000	3.24	66.80	0.0323
20	19000	3.36	70.51	0.0335
21	20000	3.47	74.23	0.0346
22	21000	3.53	77.94	0.0352
23	22000	3.69	81.65	0.0368
24	23000	3.74	85.36	0.0373
25	24000	3.78	89.07	0.0377
26	25000	3.80	92.78	0.0379
27	26000	3.82	96.49	0.0381
28	27000	3.85	100.20	0.0384
29	28000	3.89	103.92	0.0388

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
30	29000	3.91	107.63	0.0390
31	30000	3.93	111.34	0.0392
32	31000	3.95	115.05	0.0394
33	32000	3.97	118.76	0.0396
34	33000	4.01	122.47	0.0400
35	34000	4.04	126.18	0.0403
36	35000	4.06	129.89	0.0405
37	36000	4.09	133.61	0.0408
38	37000	4.12	137.32	0.0411
39	38000	4.15	141.03	0.0414
40	39000	4.17	144.74	0.0416
41	40000	4.20	148.45	0.0419
42	41000	4.22	152.16	0.0421
43	42000	4.25	155.87	0.0424
44	43000	4.28	159.58	0.0427
45	44000	4.30	163.30	0.0429
46	45000	4.33	167.01	0.0432
47	46000	4.36	170.72	0.0435
48	47000	4.39	174.43	0.0438
49	48000	4.42	178.14	0.0441
50	49000	4.45	181.85	0.0444
51	50000	4.51	185.56	0.0450
52	51000	4.58	189.27	0.0457
53	52000	4.64	192.99	0.0463
54	53000	4.73	196.70	0.0472
55	54000	4.85	200.41	0.0484
56	55000	4.92	204.12	0.0491
57	56000	4.99	207.83	0.0498
58	56290	5.01	208.91	0.0500



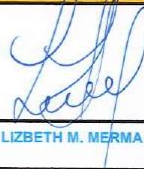
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M6	22.05	12.22	10.05	269.45
	22.11	12.25	10.03	
	22.08	12.14	9.97	
Promedio	22.08	12.20	10.02	

Carga Máxima (Kg)	56290.00
-------------------	----------

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.45	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	266.39
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.56	3.75	0.0056
3	2000	0.72	7.51	0.0072
4	3000	0.82	11.26	0.0082
5	4000	0.99	15.02	0.0099
6	5000	1.29	18.77	0.0128
7	6000	1.45	22.52	0.0144
8	7000	1.69	26.28	0.0168
9	8000	1.86	30.03	0.0185
10	9000	2.06	33.79	0.0205
11	10000	2.11	37.54	0.0210
12	11000	2.16	41.29	0.0215
13	12000	2.25	45.05	0.0224
14	13000	2.29	48.80	0.0228
15	14000	2.32	52.55	0.0231
16	15000	2.37	56.31	0.0236
17	16000	2.40	60.06	0.0239
18	17000	2.45	63.82	0.0244
19	18000	2.49	67.57	0.0248
20	19000	2.53	71.32	0.0252
21	20000	2.59	75.08	0.0258
22	21000	2.64	78.83	0.0263
23	22000	2.72	82.59	0.0271
24	23000	2.77	86.34	0.0276
25	24000	2.84	90.09	0.0283
26	25000	2.90	93.85	0.0289
27	26000	2.92	97.60	0.0291
28	27000	2.95	101.36	0.0294
29	28000	2.97	105.11	0.0296
30	29000	3.02	108.86	0.0300

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
31	30000	3.05	112.62	0.0303
32	31000	3.08	116.37	0.0306
33	32000	3.14	120.12	0.0312
34	33000	3.17	123.88	0.0315
35	34000	3.19	127.63	0.0317
36	35000	3.21	131.39	0.0319
37	36000	3.24	135.14	0.0322
38	37000	3.27	138.89	0.0325
39	38000	3.30	142.65	0.0328
40	39000	3.33	146.40	0.0331
41	40000	3.36	150.16	0.0334
42	41000	3.38	153.91	0.0336
43	42000	3.40	157.66	0.0338
44	43000	3.42	161.42	0.0340
45	44000	3.45	165.17	0.0343
46	45000	3.48	168.93	0.0346
47	46000	3.51	172.68	0.0349
48	47000	3.55	176.43	0.0353
49	48000	3.59	180.19	0.0357
50	49000	3.67	183.94	0.0365
51	50000	3.73	187.69	0.0371
52	51000	3.82	191.45	0.0380
53	52000	3.94	195.20	0.0392
54	53000	4.08	198.96	0.0406
55	54000	4.17	202.71	0.0415
56	55000	4.25	206.46	0.0423
57	56000	4.36	210.22	0.0434
58	57000	4.41	213.97	0.0439
59	57937	4.46	217.49	0.0443

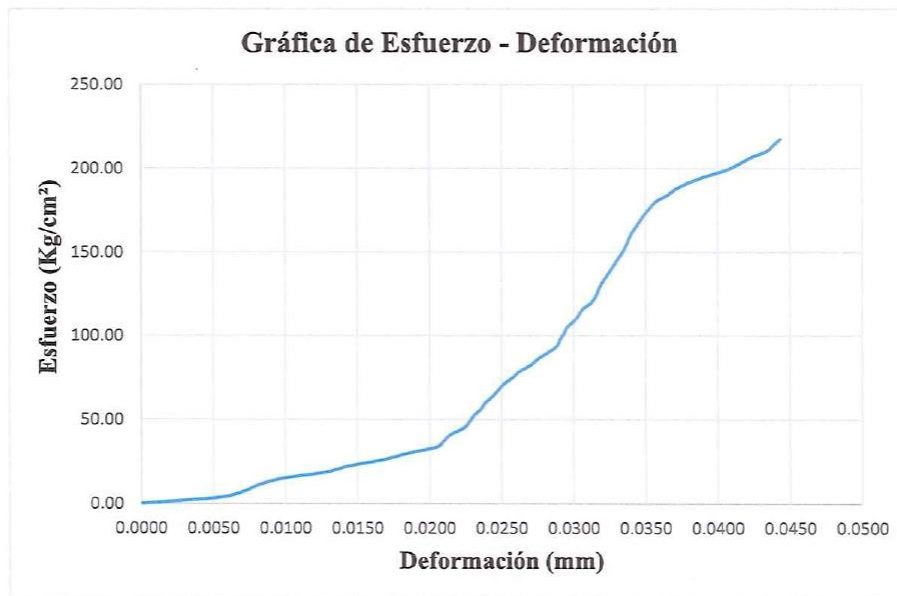
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M1	22.08	12.06	10.00	266.39
	22.00	12.11	10.05	
	22.04	12.09	10.10	
Promedio	22.04	12.09	10.05	266.39

Carga Máxima (Kg) 57937.00



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	266.39
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.74
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.67	3.71	0.0067
3	2000	0.78	7.41	0.0078
4	3000	0.87	11.12	0.0087
5	4000	1.28	14.83	0.0128
6	5000	1.55	18.54	0.0155
7	6000	1.86	22.24	0.0186
8	7000	1.98	25.95	0.0198
9	8000	2.07	29.66	0.0207
10	9000	2.12	33.37	0.0212
11	10000	2.23	37.07	0.0223
12	11000	2.29	40.78	0.0229
13	12000	2.36	44.49	0.0236
14	13000	2.40	48.20	0.0240
15	14000	2.47	51.90	0.0247
16	15000	2.53	55.61	0.0253
17	16000	2.58	59.32	0.0258
18	17000	2.62	63.02	0.0262
19	18000	2.69	66.73	0.0269
20	19000	2.73	70.44	0.0273
21	20000	2.77	74.15	0.0277
22	21000	2.80	77.85	0.0280
23	22000	2.83	81.56	0.0283
24	23000	2.86	85.27	0.0286
25	24000	2.89	88.98	0.0289
26	25000	2.92	92.68	0.0292
27	26000	2.95	96.39	0.0295
28	27000	2.97	100.10	0.0297
29	28000	2.99	103.80	0.0299
30	29000	3.03	107.51	0.0303

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
31	30000	3.05	111.22	0.0305
32	31000	3.08	114.93	0.0308
33	32000	3.10	118.63	0.0310
34	33000	3.14	122.34	0.0314
35	34000	3.18	126.05	0.0318
36	35000	3.21	129.76	0.0321
37	36000	3.25	133.46	0.0325
38	37000	3.27	137.17	0.0327
39	38000	3.30	140.88	0.0330
40	39000	3.33	144.59	0.0333
41	40000	3.38	148.29	0.0338
42	41000	3.41	152.00	0.0341
43	42000	3.46	155.71	0.0346
44	43000	3.52	159.41	0.0352
45	44000	3.58	163.12	0.0358
46	45000	3.61	166.83	0.0361
47	46000	3.65	170.54	0.0365
48	47000	3.69	174.24	0.0369
49	48000	3.74	177.95	0.0374
50	49000	3.87	181.66	0.0387
51	50000	3.93	185.37	0.0393
52	51000	4.05	189.07	0.0405
53	52000	4.16	192.78	0.0416
54	53000	4.27	196.49	0.0427
55	54000	4.38	200.19	0.0438
56	55000	4.42	203.90	0.0442
57	56000	4.53	207.61	0.0453
58	57000	4.68	211.32	0.0468
59	58000	4.71	215.02	0.0471
60	58984	4.74	218.67	0.0473

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M2	22.31	12.10	10.02	269.74
	22.24	12.15	10.00	
	22.18	12.13	10.01	
Promedio	22.24	12.13	10.01	269.74

Carga Máxima (Kg) 58984.00

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	269.74	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	267.31
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.90	3.74	0.0091
3	2000	0.99	7.48	0.0100
4	3000	1.07	11.22	0.0108
5	4000	1.19	14.96	0.0120
6	5000	1.32	18.70	0.0133
7	6000	1.40	22.45	0.0141
8	7000	1.45	26.19	0.0146
9	8000	1.48	29.93	0.0149
10	9000	1.57	33.67	0.0158
11	10000	1.62	37.41	0.0163
12	11000	1.71	41.15	0.0172
13	12000	1.83	44.89	0.0184
14	13000	1.89	48.63	0.0190
15	14000	1.98	52.37	0.0199
16	15000	2.07	56.11	0.0208
17	16000	2.15	59.86	0.0216
18	17000	2.24	63.60	0.0225
19	18000	2.36	67.34	0.0237
20	19000	2.40	71.08	0.0241
21	20000	2.44	74.82	0.0245
22	21000	2.47	78.56	0.0248
23	22000	2.54	82.30	0.0256
24	23000	2.57	86.04	0.0259
25	24000	2.61	89.78	0.0263
26	25000	2.64	93.52	0.0266
27	26000	2.69	97.27	0.0271
28	27000	2.75	101.01	0.0277
29	28000	2.78	104.75	0.0280
30	29000	2.84	108.49	0.0286

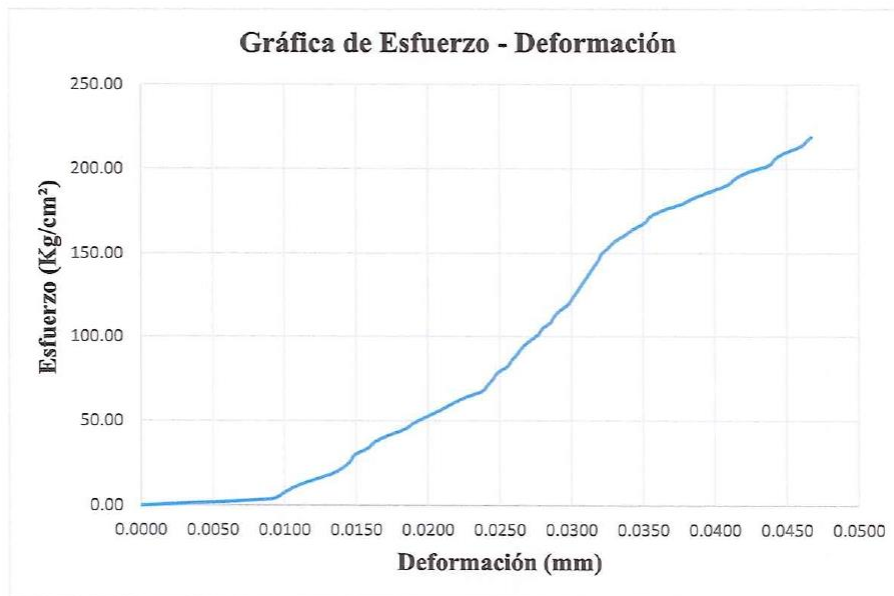
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
31	30000	2.86	112.23	0.0288
32	31000	2.90	115.97	0.0292
33	32000	2.96	119.71	0.0298
34	33000	2.99	123.45	0.0301
35	34000	3.02	127.19	0.0304
36	35000	3.05	130.93	0.0307
37	36000	3.08	134.68	0.0310
38	37000	3.11	138.42	0.0313
39	38000	3.14	142.16	0.0316
40	39000	3.17	145.90	0.0319
41	40000	3.19	149.64	0.0321
42	41000	3.24	153.38	0.0326
43	42000	3.28	157.12	0.0330
44	43000	3.35	160.86	0.0337
45	44000	3.41	164.60	0.0343
46	45000	3.49	168.34	0.0351
47	46000	3.53	172.08	0.0355
48	47000	3.62	175.83	0.0364
49	48000	3.75	179.57	0.0377
50	49000	3.84	183.31	0.0386
51	50000	3.96	187.05	0.0398
52	51000	4.07	190.79	0.0409
53	52000	4.12	194.53	0.0414
54	53000	4.21	198.27	0.0424
55	54000	4.35	202.01	0.0438
56	55000	4.39	205.75	0.0442
57	56000	4.46	209.49	0.0449
58	57000	4.57	213.24	0.0460
59	58000	4.62	216.98	0.0465
60	58478	4.64	218.76	0.0467

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M3	22.15	12.12	9.88	267.31
	22.08	12.15	9.93	
	22.10	12.00	10.01	
Promedio	22.11	12.09	9.94	267.31


Carga Máxima (Kg) 58478.00

OBSERVACIONES:			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
			
<b>NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA</b>		<b>NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ</b>	
<b>FECHA: 10/11/2022</b>		<b>FECHA: 10/11/2022</b>	
		<b>ASESOR</b>	
			
		<b>NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO</b>	
		<b>FECHA: 10/11/2022</b>	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	267.31
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	270.11
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.74	3.70	0.0074
3	2000	1.12	7.40	0.0112
4	3000	1.21	11.11	0.0121
5	4000	1.27	14.81	0.0127
6	5000	1.34	18.51	0.0134
7	6000	1.42	22.21	0.0142
8	7000	1.49	25.92	0.0149
9	8000	1.51	29.62	0.0151
10	9000	1.55	33.32	0.0155
11	10000	1.60	37.02	0.0160
12	11000	1.63	40.72	0.0163
13	12000	1.69	44.43	0.0169
14	13000	1.75	48.13	0.0175
15	14000	1.79	51.83	0.0179
16	15000	1.86	55.53	0.0186
17	16000	1.91	59.24	0.0192
18	17000	1.99	62.94	0.0200
19	18000	2.04	66.64	0.0205
20	19000	2.13	70.34	0.0214
21	20000	2.19	74.04	0.0220
22	21000	2.21	77.75	0.0222
23	22000	2.25	81.45	0.0226
24	23000	2.30	85.15	0.0231
25	24000	2.34	88.85	0.0235
26	25000	2.37	92.56	0.0238
27	26000	2.45	96.26	0.0246
28	27000	2.51	99.96	0.0252
29	28000	2.56	103.66	0.0257
30	29000	2.61	107.36	0.0262

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
31	30000	2.73	111.07	0.0274
32	31000	2.85	114.77	0.0286
33	32000	2.96	118.47	0.0297
34	33000	2.98	122.17	0.0299
35	34000	3.03	125.88	0.0304
36	35000	3.05	129.58	0.0306
37	36000	3.08	133.28	0.0309
38	37000	3.11	136.98	0.0312
39	38000	3.14	140.68	0.0315
40	39000	3.17	144.39	0.0318
41	40000	3.19	148.09	0.0320
42	41000	3.24	151.79	0.0325
43	42000	3.28	155.49	0.0329
44	43000	3.45	159.20	0.0346
45	44000	3.49	162.90	0.0350
46	45000	3.54	166.60	0.0355
47	46000	3.63	170.30	0.0364
48	47000	3.75	174.01	0.0376
49	48000	3.89	177.71	0.0390
50	49000	3.94	181.41	0.0395
51	50000	4.05	185.11	0.0406
52	51000	4.13	188.81	0.0414
53	52000	4.27	192.52	0.0428
54	53000	4.36	196.22	0.0437
55	54000	4.48	199.92	0.0449
56	55000	4.55	203.62	0.0456
57	56000	4.68	207.33	0.0469
58	57000	4.73	211.03	0.0474
59	57907	4.78	214.39	0.0479

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M4	22.21	12.17	9.91	270.11
	22.15	12.12	9.99	
	22.26	12.20	10.02	
Promedio	22.21	12.16	9.97	



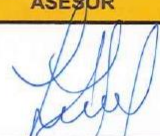
  

Carga Máxima (Kg)	57907.00
-------------------	----------

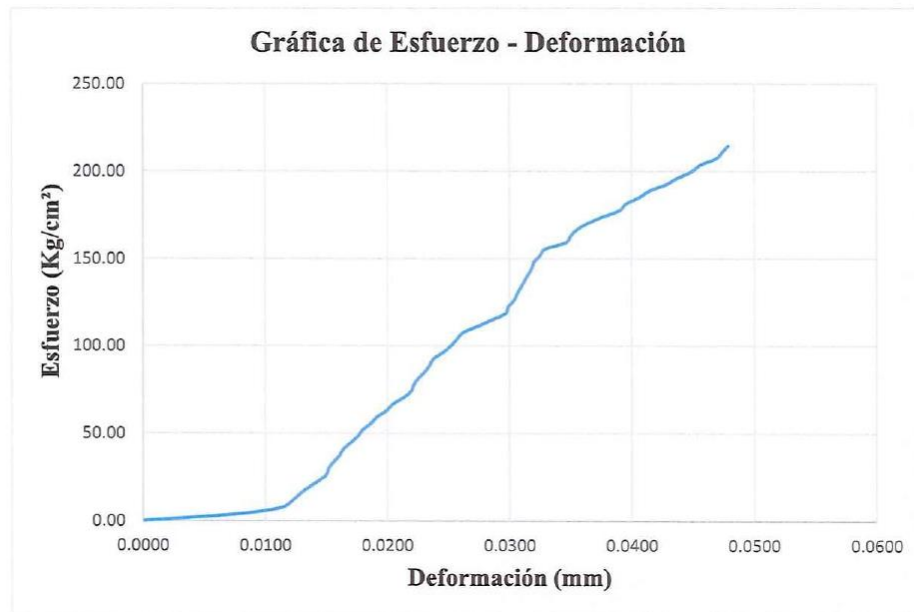
  

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	 NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	 NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.11
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.38
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.95	3.70	0.0095
3	2000	1.14	7.40	0.0114
4	3000	1.36	11.10	0.0136
5	4000	1.64	14.79	0.0164
6	5000	1.70	18.49	0.0170
7	6000	1.96	22.19	0.0196
8	7000	2.07	25.89	0.0207
9	8000	2.15	29.59	0.0215
10	9000	2.19	33.29	0.0219
11	10000	2.21	36.99	0.0221
12	11000	2.23	40.68	0.0223
13	12000	2.26	44.38	0.0226
14	13000	2.28	48.08	0.0228
15	14000	2.30	51.78	0.0230
16	15000	2.37	55.48	0.0237
17	16000	2.41	59.18	0.0241
18	17000	2.45	62.87	0.0245
19	18000	2.47	66.57	0.0247
20	19000	2.50	70.27	0.0250
21	20000	2.55	73.97	0.0255
22	21000	2.61	77.67	0.0261
23	22000	2.68	81.37	0.0268
24	23000	2.73	85.07	0.0273
25	24000	2.79	88.76	0.0279
26	25000	2.81	92.46	0.0281
27	26000	2.86	96.16	0.0286
28	27000	2.90	99.86	0.0290
29	28000	2.95	103.56	0.0295
30	29000	2.98	107.26	0.0298
31	30000	3.01	110.96	0.0300


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
32	31000	3.05	114.65	0.0304
33	32000	3.09	118.35	0.0308
34	33000	3.13	122.05	0.0312
35	34000	3.16	125.75	0.0315
36	35000	3.19	129.45	0.0318
37	36000	3.24	133.15	0.0323
38	37000	3.28	136.85	0.0327
39	38000	3.32	140.54	0.0331
40	39000	3.35	144.24	0.0334
41	40000	3.39	147.94	0.0338
42	41000	3.41	151.64	0.0340
43	42000	3.44	155.34	0.0343
44	43000	3.47	159.04	0.0346
45	44000	3.50	162.74	0.0349
46	45000	3.53	166.43	0.0352
47	46000	3.56	170.13	0.0355
48	47000	3.62	173.83	0.0361
49	48000	3.69	177.53	0.0368
50	49000	3.84	181.23	0.0383
51	50000	3.96	184.93	0.0395
52	51000	4.07	188.62	0.0406
53	52000	4.25	192.32	0.0424
54	53000	4.36	196.02	0.0435
55	54000	4.49	199.72	0.0448
56	55000	4.54	203.42	0.0453
57	56000	4.69	207.12	0.0468
58	57000	4.73	210.82	0.0472
59	58000	4.74	214.51	0.0473
60	59000	4.82	218.21	0.0481
61	59229	4.84	219.06	0.0483

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M5	22.30	12.20	10.07	270.38
	22.25	12.15	9.96	
	22.21	12.10	10.02	
Promedio	22.25	12.15	10.02	

Carga Máxima (Kg) 59229.00


OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022





LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.38	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	

### Gráfica de Esfuerzo - Deformación



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	268.29
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.73	3.73	0.0073
3	2000	1.35	7.45	0.0134
4	3000	1.56	11.18	0.0155
5	4000	1.70	14.91	0.0169
6	5000	1.86	18.64	0.0185
7	6000	1.90	22.36	0.0189
8	7000	2.12	26.09	0.0211
9	8000	2.21	29.82	0.0220
10	9000	2.25	33.55	0.0224
11	10000	2.37	37.27	0.0236
12	11000	2.41	41.00	0.0240
13	12000	2.44	44.73	0.0243
14	13000	2.48	48.45	0.0247
15	14000	2.56	52.18	0.0255
16	15000	2.60	55.91	0.0259
17	16000	2.64	59.64	0.0263
18	17000	2.69	63.36	0.0268
19	18000	2.76	67.09	0.0275
20	19000	2.82	70.82	0.0281
21	20000	2.84	74.55	0.0283
22	21000	2.86	78.27	0.0285
23	22000	2.89	82.00	0.0288
24	23000	2.91	85.73	0.0290
25	24000	2.93	89.46	0.0292
26	25000	2.97	93.18	0.0296
27	26000	3.08	96.91	0.0307
28	27000	3.14	100.64	0.0313
29	28000	3.18	104.36	0.0317
30	29000	3.20	108.09	0.0319

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
31	30000	3.23	111.82	0.0322
32	31000	3.31	115.55	0.0330
33	32000	3.36	119.27	0.0335
34	33000	3.40	123.00	0.0339
35	34000	3.44	126.73	0.0343
36	35000	3.47	130.46	0.0346
37	36000	3.50	134.18	0.0349
38	37000	3.53	137.91	0.0352
39	38000	3.55	141.64	0.0354
40	39000	3.58	145.36	0.0357
41	40000	3.61	149.09	0.0360
42	41000	3.64	152.82	0.0363
43	42000	3.69	156.55	0.0368
44	43000	3.71	160.27	0.0370
45	44000	3.73	164.00	0.0372
46	45000	3.76	167.73	0.0375
47	46000	3.82	171.46	0.0380
48	47000	3.87	175.18	0.0385
49	48000	3.92	178.91	0.0390
50	49000	3.97	182.64	0.0395
51	50000	4.09	186.37	0.0407
52	51000	4.16	190.09	0.0414
53	52000	4.28	193.82	0.0426
54	53000	4.37	197.55	0.0435
55	54000	4.45	201.27	0.0443
56	55000	4.49	205.00	0.0447
57	56000	4.53	208.73	0.0451
58	57000	4.69	212.46	0.0467
59	58000	4.73	216.18	0.0471
60	58343	4.74	217.46	0.0472

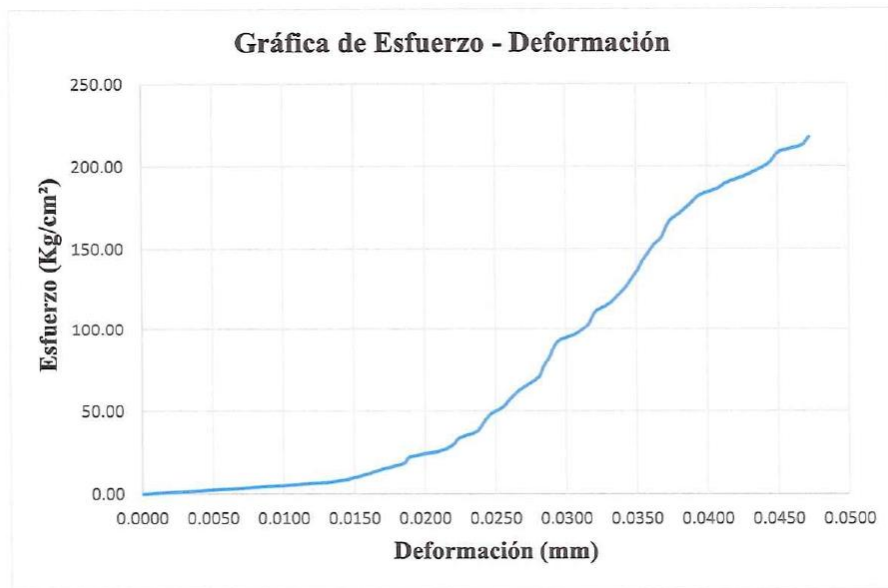
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M6	22.17	12.04	10.00	268.29
	22.10	12.11	10.07	
	22.23	12.16	10.05	
Promedio	22.17	12.10	10.04	268.29

Carga Máxima (Kg) 58343.00

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.29
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	272.24
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.72	3.67	0.0072
3	2000	0.87	7.35	0.0087
4	3000	1.04	11.02	0.0105
5	4000	1.28	14.69	0.0129
6	5000	1.46	18.37	0.0147
7	6000	1.61	22.04	0.0162
8	7000	1.96	25.71	0.0197
9	8000	2.04	29.39	0.0205
10	9000	2.09	33.06	0.0210
11	10000	2.13	36.73	0.0214
12	11000	2.19	40.41	0.0220
13	12000	2.28	44.08	0.0229
14	13000	2.30	47.75	0.0231
15	14000	2.34	51.43	0.0235
16	15000	2.36	55.10	0.0237
17	16000	2.41	58.77	0.0242
18	17000	2.47	62.44	0.0248
19	18000	2.51	66.12	0.0252
20	19000	2.53	69.79	0.0254
21	20000	2.56	73.46	0.0257
22	21000	2.59	77.14	0.0260
23	22000	2.62	80.81	0.0263
24	23000	2.66	84.48	0.0267
25	24000	2.71	88.16	0.0272
26	25000	2.74	91.83	0.0275
27	26000	2.79	95.50	0.0280
28	27000	2.81	99.18	0.0282
29	28000	2.83	102.85	0.0284
30	29000	2.85	106.52	0.0286
31	30000	2.89	110.20	0.0290
32	31000	2.92	113.87	0.0293


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
33	32000	2.95	117.54	0.0296
34	33000	2.98	121.22	0.0299
35	34000	3.01	124.89	0.0303
36	35000	3.04	128.56	0.0306
37	36000	3.07	132.24	0.0309
38	37000	3.09	135.91	0.0311
39	38000	3.13	139.58	0.0315
40	39000	3.16	143.26	0.0318
41	40000	3.18	146.93	0.0320
42	41000	3.22	150.60	0.0324
43	42000	3.25	154.28	0.0327
44	43000	3.28	157.95	0.0330
45	44000	3.30	161.62	0.0332
46	45000	3.33	165.30	0.0335
47	46000	3.37	168.97	0.0339
48	47000	3.46	172.64	0.0348
49	48000	3.54	176.32	0.0356
50	49000	3.65	179.99	0.0367
51	50000	3.73	183.66	0.0375
52	51000	3.82	187.33	0.0384
53	52000	3.95	191.01	0.0397
54	53000	4.07	194.68	0.0409
55	54000	4.18	198.35	0.0420
56	55000	4.26	202.03	0.0428
57	56000	4.35	205.70	0.0437
58	57000	4.42	209.37	0.0444
59	58000	4.57	213.05	0.0459
60	59000	4.68	216.72	0.0470
61	60000	4.73	220.39	0.0475
62	61000	4.85	224.07	0.0487
63	61237	4.88	224.94	0.0490

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M1	22.30	12.22	10.00	
	22.25	12.30	9.95	
	22.19	12.19	9.90	
Promedio	22.25	12.24	9.95	272.24

Carga Máxima (Kg) 61237.00


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"			
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	272.24	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	




  

### Gráfica de Esfuerzo - Deformación



Deformación (mm)	Esfuerzo (Kg/cm <sup>2</sup> )
0.0000	0.00
0.0100	10.00
0.0200	25.00
0.0300	100.00
0.0400	180.00
0.0500	220.00
0.0600	225.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	269.51
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.73	3.71	0.0073
3	2000	0.79	7.42	0.0079
4	3000	0.87	11.13	0.0087
5	4000	1.02	14.84	0.0102
6	5000	1.49	18.55	0.0149
7	6000	1.56	22.26	0.0156
8	7000	1.97	25.97	0.0197
9	8000	2.06	29.68	0.0206
10	9000	2.13	33.39	0.0213
11	10000	2.17	37.10	0.0217
12	11000	2.26	40.81	0.0226
13	12000	2.31	44.52	0.0231
14	13000	2.33	48.24	0.0233
15	14000	2.37	51.95	0.0237
16	15000	2.44	55.66	0.0244
17	16000	2.49	59.37	0.0249
18	17000	2.51	63.08	0.0251
19	18000	2.55	66.79	0.0255
20	19000	2.57	70.50	0.0257
21	20000	2.60	74.21	0.0260
22	21000	2.62	77.92	0.0262
23	22000	2.65	81.63	0.0265
24	23000	2.70	85.34	0.0270
25	24000	2.74	89.05	0.0274
26	25000	2.78	92.76	0.0278
27	26000	2.81	96.47	0.0281
28	27000	2.87	100.18	0.0287
29	28000	2.90	103.89	0.0290
30	29000	2.93	107.60	0.0293
31	30000	2.95	111.31	0.0295
32	31000	2.97	115.02	0.0297

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
33	32000	2.99	118.73	0.0299
34	33000	3.02	122.44	0.0302
35	34000	3.05	126.15	0.0305
36	35000	3.08	129.86	0.0308
37	36000	3.11	133.57	0.0311
38	37000	3.14	137.28	0.0314
39	38000	3.17	140.99	0.0317
40	39000	3.20	144.71	0.0320
41	40000	3.23	148.42	0.0323
42	41000	3.25	152.13	0.0325
43	42000	3.29	155.84	0.0329
44	43000	3.31	159.55	0.0331
45	44000	3.34	163.26	0.0334
46	45000	3.39	166.97	0.0339
47	46000	3.47	170.68	0.0347
48	47000	3.58	174.39	0.0358
49	48000	3.63	178.10	0.0363
50	49000	3.85	181.81	0.0385
51	50000	3.91	185.52	0.0391
52	51000	3.99	189.23	0.0399
53	52000	4.07	192.94	0.0407
54	53000	4.15	196.65	0.0415
55	54000	4.24	200.36	0.0424
56	55000	4.36	204.07	0.0436
57	56000	4.48	207.78	0.0448
58	57000	4.53	211.49	0.0453
59	58000	4.59	215.20	0.0459
60	59000	4.65	218.91	0.0465
61	60000	4.72	222.62	0.0472
62	61000	4.83	226.33	0.0483
63	62000	4.91	230.04	0.0491
64	62176	4.92	230.70	0.0493

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M2	22.15	12.15	10.00	
	22.00	12.20	9.97	
	22.16	12.23	10.01	
Promedio	22.10	12.19	9.99	269.51

Carga Máxima (Kg) 62176.00

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	269.51	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. WERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	271.37
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.60	3.68	0.0160
3	2000	1.76	7.37	0.0176
4	3000	1.95	11.05	0.0195
5	4000	2.14	14.74	0.0214
6	5000	2.31	18.42	0.0231
7	6000	2.45	22.11	0.0245
8	7000	2.58	25.79	0.0258
9	8000	2.67	29.48	0.0267
10	9000	2.71	33.16	0.0271
11	10000	2.76	36.85	0.0276
12	11000	2.85	40.53	0.0285
13	12000	2.89	44.22	0.0289
14	13000	2.93	47.90	0.0293
15	14000	2.99	51.59	0.0299
16	15000	3.04	55.27	0.0304
17	16000	3.09	58.96	0.0309
18	17000	3.11	62.64	0.0311
19	18000	3.18	66.33	0.0318
20	19000	3.22	70.01	0.0322
21	20000	3.28	73.70	0.0328
22	21000	3.34	77.38	0.0334
23	22000	3.36	81.07	0.0336
24	23000	3.38	84.75	0.0338
25	24000	3.41	88.44	0.0341
26	25000	3.45	92.12	0.0345
27	26000	3.48	95.81	0.0348
28	27000	3.50	99.49	0.0350
29	28000	3.52	103.18	0.0352
30	29000	3.65	106.86	0.0365
31	30000	3.78	110.55	0.0377
32	31000	3.81	114.23	0.0380

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
33	32000	3.93	117.92	0.0392
34	33000	3.95	121.60	0.0394
35	34000	3.97	125.29	0.0396
36	35000	3.99	128.97	0.0398
37	36000	4.02	132.66	0.0401
38	37000	4.05	136.34	0.0404
39	38000	4.07	140.03	0.0406
40	39000	4.11	143.71	0.0410
41	40000	4.15	147.40	0.0414
42	41000	4.19	151.08	0.0418
43	42000	4.21	154.77	0.0420
44	43000	4.23	158.45	0.0422
45	44000	4.25	162.14	0.0424
46	45000	4.27	165.82	0.0426
47	46000	4.29	169.51	0.0428
48	47000	4.31	173.19	0.0430
49	48000	4.33	176.88	0.0432
50	49000	4.35	180.56	0.0434
51	50000	4.39	184.25	0.0438
52	51000	4.41	187.93	0.0440
53	52000	4.43	191.62	0.0442
54	53000	4.46	195.30	0.0445
55	54000	4.49	198.99	0.0448
56	55000	4.52	202.67	0.0451
57	56000	4.55	206.36	0.0454
58	57000	4.58	210.04	0.0457
59	58000	4.64	213.73	0.0463
60	59000	4.73	217.41	0.0472
61	60000	4.85	221.10	0.0484
62	61000	4.96	224.78	0.0495
63	62000	5.04	228.47	0.0503
64	62141	5.05	228.99	0.0504




Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M3	22.18	12.20	10.02	271.37
	22.20	12.27	10.01	
	22.26	12.18	10.01	
<b>Promedio</b>	22.21	12.22	10.01	

<b>Carga Máxima (Kg)</b>	62141.00
--------------------------	----------


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA: NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS: "VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	271.37
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACCELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	273.41
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.17	3.66	0.0118
3	2000	1.23	7.32	0.0124
4	3000	1.31	10.97	0.0132
5	4000	1.65	14.63	0.0166
6	5000	1.86	18.29	0.0187
7	6000	2.04	21.95	0.0206
8	7000	2.15	25.60	0.0217
9	8000	2.23	29.26	0.0225
10	9000	2.28	32.92	0.0230
11	10000	2.32	36.58	0.0234
12	11000	2.35	40.23	0.0237
13	12000	2.39	43.89	0.0241
14	13000	2.41	47.55	0.0243
15	14000	2.44	51.21	0.0246
16	15000	2.48	54.86	0.0250
17	16000	2.56	58.52	0.0258
18	17000	2.61	62.18	0.0263
19	18000	2.65	65.84	0.0267
20	19000	2.67	69.49	0.0269
21	20000	2.69	73.15	0.0271
22	21000	2.71	76.81	0.0273
23	22000	2.76	80.47	0.0278
24	23000	2.84	84.12	0.0286
25	24000	2.88	87.78	0.0290
26	25000	2.90	91.44	0.0292
27	26000	2.95	95.10	0.0297
28	27000	3.02	98.75	0.0304
29	28000	3.07	102.41	0.0309
30	29000	3.12	106.07	0.0314
31	30000	3.19	109.73	0.0321
32	31000	3.23	113.38	0.0325

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
33	32000	3.28	117.04	0.0331
34	33000	3.34	120.70	0.0337
35	34000	3.37	124.36	0.0340
36	35000	3.39	128.02	0.0342
37	36000	3.41	131.67	0.0344
38	37000	3.43	135.33	0.0346
39	38000	3.45	138.99	0.0348
40	39000	3.49	142.65	0.0352
41	40000	3.52	146.30	0.0355
42	41000	3.55	149.96	0.0358
43	42000	3.58	153.62	0.0361
44	43000	3.63	157.28	0.0366
45	44000	3.66	160.93	0.0369
46	45000	3.69	164.59	0.0372
47	46000	3.71	168.25	0.0374
48	47000	3.74	171.91	0.0377
49	48000	3.77	175.56	0.0380
50	49000	3.80	179.22	0.0383
51	50000	3.82	182.88	0.0385
52	51000	3.85	186.54	0.0388
53	52000	3.89	190.19	0.0392
54	53000	3.94	193.85	0.0397
55	54000	4.05	197.51	0.0408
56	55000	4.17	201.17	0.0420
57	56000	4.28	204.82	0.0431
58	57000	4.36	208.48	0.0439
59	58000	4.42	212.14	0.0445
60	59000	4.56	215.80	0.0460
61	60000	4.68	219.45	0.0472
62	61000	4.72	223.11	0.0476
63	61591	4.74	225.27	0.0478

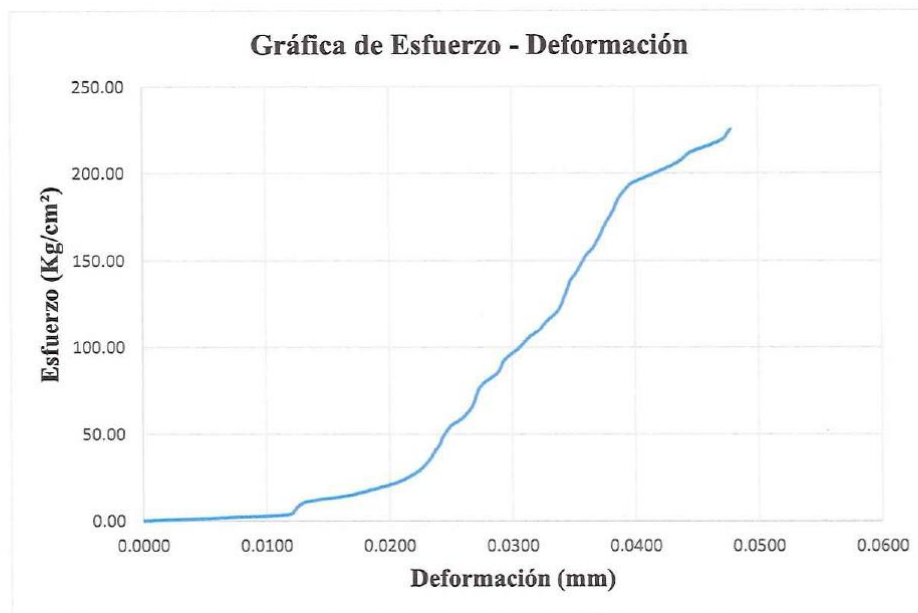
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M4	22.31	12.20	9.95	273.41
	22.25	12.27	9.90	
	22.36	12.30	9.92	
Promedio	22.31	12.26	9.92	

Carga Máxima (Kg) 61591.00

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	273.41
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
<b>NORMA:</b>		NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>		"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	269.07
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.78	3.72	0.0078
3	2000	0.87	7.43	0.0087
4	3000	1.08	11.15	0.0108
5	4000	1.19	14.87	0.0119
6	5000	1.28	18.58	0.0128
7	6000	1.35	22.30	0.0135
8	7000	1.76	26.02	0.0176
9	8000	1.87	29.73	0.0188
10	9000	1.99	33.45	0.0200
11	10000	2.04	37.16	0.0205
12	11000	2.11	40.88	0.0212
13	12000	2.15	44.60	0.0216
14	13000	2.27	48.31	0.0228
15	14000	2.29	52.03	0.0230
16	15000	2.32	55.75	0.0233
17	16000	2.37	59.46	0.0238
18	17000	2.45	63.18	0.0246
19	18000	2.48	66.90	0.0249
20	19000	2.53	70.61	0.0254
21	20000	2.59	74.33	0.0260
22	21000	2.64	78.05	0.0265
23	22000	2.68	81.76	0.0269
24	23000	2.73	85.48	0.0274
25	24000	2.75	89.19	0.0276
26	25000	2.79	92.91	0.0280
27	26000	2.83	96.63	0.0284
28	27000	2.96	100.34	0.0297
29	28000	3.01	104.06	0.0302
30	29000	3.04	107.78	0.0305
31	30000	3.09	111.49	0.0310
32	31000	3.12	115.21	0.0313

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
33	32000	3.14	118.93	0.0315
34	33000	3.21	122.64	0.0322
35	34000	3.28	126.36	0.0329
36	35000	3.32	130.08	0.0333
37	36000	3.43	133.79	0.0344
38	37000	3.49	137.51	0.0350
39	38000	3.52	141.22	0.0353
40	39000	3.57	144.94	0.0358
41	40000	3.61	148.66	0.0362
42	41000	3.65	152.37	0.0366
43	42000	3.69	156.09	0.0370
44	43000	3.72	159.81	0.0373
45	44000	3.76	163.52	0.0377
46	45000	3.79	167.24	0.0380
47	46000	3.81	170.96	0.0382
48	47000	3.83	174.67	0.0384
49	48000	3.86	178.39	0.0387
50	49000	3.88	182.11	0.0389
51	50000	3.90	185.82	0.0391
52	51000	3.92	189.54	0.0393
53	52000	3.94	193.25	0.0395
54	53000	3.96	196.97	0.0397
55	54000	3.99	200.69	0.0400
56	55000	4.02	204.40	0.0403
57	56000	4.07	208.12	0.0408
58	57000	4.18	211.84	0.0419
59	58000	4.26	215.55	0.0427
60	59000	4.35	219.27	0.0436
61	60000	4.41	222.99	0.0442
62	60462	4.44	224.70	0.0445

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M5	22.18	12.11	10.01	
	22.10	12.20	9.93	
	22.15	12.15	9.98	
Promedio	22.14	12.15	9.97	269.07

Carga Máxima (Kg) 60462.00

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.07	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	270.13
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.54	3.70	0.0154
3	2000	1.62	7.40	0.0162
4	3000	1.75	11.11	0.0175
5	4000	1.83	14.81	0.0183
6	5000	1.98	18.51	0.0198
7	6000	2.07	22.21	0.0207
8	7000	2.14	25.91	0.0214
9	8000	2.25	29.62	0.0225
10	9000	2.28	33.32	0.0228
11	10000	2.32	37.02	0.0232
12	11000	2.36	40.72	0.0236
13	12000	2.43	44.42	0.0243
14	13000	2.49	48.13	0.0249
15	14000	2.53	51.83	0.0252
16	15000	2.58	55.53	0.0257
17	16000	2.61	59.23	0.0260
18	17000	2.68	62.93	0.0267
19	18000	2.73	66.64	0.0272
20	19000	2.75	70.34	0.0274
21	20000	2.77	74.04	0.0276
22	21000	2.79	77.74	0.0278
23	22000	2.81	81.44	0.0280
24	23000	2.85	85.15	0.0284
25	24000	2.94	88.85	0.0293
26	25000	2.99	92.55	0.0298
27	26000	3.06	96.25	0.0305
28	27000	3.10	99.95	0.0309
29	28000	3.13	103.66	0.0312
30	29000	3.19	107.36	0.0318
31	30000	3.24	111.06	0.0323
32	31000	3.35	114.76	0.0334

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
33	32000	3.39	118.46	0.0338
34	33000	3.42	122.17	0.0341
35	34000	3.45	125.87	0.0344
36	35000	3.51	129.57	0.0350
37	36000	3.53	133.27	0.0352
38	37000	3.55	136.97	0.0354
39	38000	3.57	140.67	0.0356
40	39000	3.59	144.38	0.0358
41	40000	3.62	148.08	0.0361
42	41000	3.65	151.78	0.0364
43	42000	3.68	155.48	0.0367
44	43000	3.70	159.18	0.0369
45	44000	3.73	162.89	0.0372
46	45000	3.75	166.59	0.0374
47	46000	3.78	170.29	0.0377
48	47000	3.81	173.99	0.0380
49	48000	3.83	177.69	0.0382
50	49000	3.86	181.40	0.0385
51	50000	3.89	185.10	0.0388
52	51000	3.95	188.80	0.0394
53	52000	4.07	192.50	0.0406
54	53000	4.16	196.20	0.0415
55	54000	4.25	199.91	0.0424
56	55000	4.34	203.61	0.0433
57	56000	4.49	207.31	0.0448
58	57000	4.56	211.01	0.0455
59	58000	4.67	214.71	0.0466
60	59000	4.75	218.42	0.0474
61	60000	4.82	222.12	0.0481
62	60785	4.87	225.02	0.0487

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M6	22.32	12.20	10.05	270.13
	22.25	12.17	10.01	
	22.00	12.15	10.00	
Promedio	22.19	12.17	10.02	

Carga Máxima (Kg) 60785.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.13
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
<b>NORMA:</b>		NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>		"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	266.31
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBZETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.98	3.76	0.0098
3	2000	1.07	7.51	0.0106
4	3000	1.45	11.27	0.0144
5	4000	1.53	15.02	0.0152
6	5000	1.63	18.78	0.0162
7	6000	1.98	22.53	0.0197
8	7000	2.07	26.29	0.0206
9	8000	2.15	30.04	0.0214
10	9000	2.21	33.80	0.0220
11	10000	2.27	37.55	0.0226
12	11000	2.32	41.31	0.0231
13	12000	2.38	45.06	0.0237
14	13000	2.41	48.82	0.0240
15	14000	2.45	52.57	0.0244
16	15000	2.49	56.33	0.0248
17	16000	2.55	60.08	0.0254
18	17000	2.61	63.84	0.0260
19	18000	2.70	67.59	0.0269
20	19000	2.78	71.35	0.0277
21	20000	2.84	75.10	0.0283
22	21000	2.99	78.86	0.0298
23	22000	3.07	82.61	0.0305
24	23000	3.09	86.37	0.0307
25	24000	3.12	90.12	0.0310
26	25000	3.15	93.88	0.0313
27	26000	3.18	97.63	0.0316
28	27000	3.21	101.39	0.0319
29	28000	3.24	105.14	0.0322
30	29000	3.27	108.90	0.0325
31	30000	3.29	112.65	0.0327
32	31000	3.34	116.41	0.0332
33	32000	3.38	120.16	0.0336

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
34	33000	3.40	123.92	0.0338
35	34000	3.42	127.67	0.0340
36	35000	3.45	131.43	0.0343
37	36000	3.49	135.18	0.0347
38	37000	3.53	138.94	0.0351
39	38000	3.55	142.69	0.0353
40	39000	3.57	146.45	0.0355
41	40000	3.59	150.20	0.0357
42	41000	3.62	153.96	0.0360
43	42000	3.65	157.71	0.0363
44	43000	3.68	161.47	0.0366
45	44000	3.71	165.22	0.0369
46	45000	3.74	168.98	0.0372
47	46000	3.76	172.73	0.0374
48	47000	3.79	176.49	0.0377
49	48000	3.81	180.24	0.0379
50	49000	3.85	184.00	0.0383
51	50000	3.95	187.75	0.0393
52	51000	4.04	191.51	0.0402
53	52000	4.13	195.26	0.0411
54	53000	4.25	199.02	0.0423
55	54000	4.36	202.77	0.0434
56	55000	4.47	206.53	0.0445
57	56000	4.58	210.28	0.0456
58	57000	4.64	214.04	0.0462
59	58000	4.79	217.79	0.0477
60	59000	4.85	221.55	0.0483
61	60000	4.96	225.30	0.0494
62	61000	5.07	229.06	0.0504
63	62000	5.18	232.81	0.0515
64	63000	5.24	236.57	0.0521
65	63671	5.28	239.08	0.0525

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M1	21.95	12.07	10.05	266.31
	22.11	12.13	10.00	
	22.15	12.00	10.10	
Promedio	22.07	12.07	10.05	266.31

Carga Máxima (Kg) 63671.00

OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBZETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBZETH ALMERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	266.31
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	268.44
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.29	3.73	0.0130
3	2000	1.46	7.45	0.0147
4	3000	1.60	11.18	0.0161
5	4000	1.96	14.90	0.0198
6	5000	2.07	18.63	0.0209
7	6000	2.11	22.35	0.0213
8	7000	2.15	26.08	0.0217
9	8000	2.22	29.80	0.0224
10	9000	2.28	33.53	0.0230
11	10000	2.31	37.25	0.0233
12	11000	2.35	40.98	0.0237
13	12000	2.39	44.70	0.0241
14	13000	2.46	48.43	0.0248
15	14000	2.58	52.15	0.0260
16	15000	2.67	55.88	0.0269
17	16000	2.84	59.60	0.0286
18	17000	3.06	63.33	0.0308
19	18000	3.17	67.05	0.0319
20	19000	3.21	70.78	0.0323
21	20000	3.27	74.51	0.0330
22	21000	3.29	78.23	0.0332
23	22000	3.31	81.96	0.0334
24	23000	3.34	85.68	0.0337
25	24000	3.36	89.41	0.0339
26	25000	3.39	93.13	0.0342
27	26000	3.42	96.86	0.0345
28	27000	3.45	100.58	0.0348
29	28000	3.48	104.31	0.0351
30	29000	3.50	108.03	0.0353
31	30000	3.52	111.76	0.0355
32	31000	3.55	115.48	0.0358
33	32000	3.57	119.21	0.0360
34	33000	3.61	122.93	0.0364

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
35	34000	3.63	126.66	0.0366
36	35000	3.65	130.38	0.0368
37	36000	3.68	134.11	0.0371
38	37000	3.70	137.83	0.0373
39	38000	3.72	141.56	0.0375
40	39000	3.74	145.28	0.0377
41	40000	3.76	149.01	0.0379
42	41000	3.79	152.74	0.0382
43	42000	3.81	156.46	0.0384
44	43000	3.83	160.19	0.0386
45	44000	3.85	163.91	0.0388
46	45000	3.87	167.64	0.0390
47	46000	3.89	171.36	0.0392
48	47000	3.92	175.09	0.0395
49	48000	3.95	178.81	0.0398
50	49000	3.97	182.54	0.0400
51	50000	4.02	186.26	0.0405
52	51000	4.09	189.99	0.0412
53	52000	4.13	193.71	0.0416
54	53000	4.25	197.44	0.0428
55	54000	4.37	201.16	0.0440
56	55000	4.46	204.89	0.0449
57	56000	4.51	208.61	0.0454
58	57000	4.58	212.34	0.0462
59	58000	4.63	216.06	0.0467
60	59000	4.72	219.79	0.0476
61	60000	4.85	223.52	0.0489
62	61000	4.96	227.24	0.0500
63	62000	5.04	230.97	0.0508
64	63000	5.17	234.69	0.0521
65	64000	5.26	238.42	0.0530
66	65000	5.34	242.14	0.0538
67	65283	5.36	243.20	0.0540

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M2	22.20	12.12	10.00	
	22.25	12.15	9.87	
	22.16	12.00	9.90	
Promedio	22.20	12.09	9.92	268.44

Carga Máxima (Kg) 65283.00

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.44
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	270.39
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	cu
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.60	3.70	0.0060
3	2000	1.25	7.40	0.0125
4	3000	1.47	11.10	0.0147
5	4000	1.65	14.79	0.0165
6	5000	1.82	18.49	0.0182
7	6000	2.08	22.19	0.0208
8	7000	2.15	25.89	0.0215
9	8000	2.24	29.59	0.0224
10	9000	2.32	33.29	0.0232
11	10000	2.37	36.98	0.0237
12	11000	2.41	40.68	0.0241
13	12000	2.45	44.38	0.0245
14	13000	2.49	48.08	0.0249
15	14000	2.53	51.78	0.0253
16	15000	2.57	55.48	0.0258
17	16000	2.62	59.17	0.0263
18	17000	2.66	62.87	0.0267
19	18000	2.74	66.57	0.0275
20	19000	2.78	70.27	0.0279
21	20000	2.86	73.97	0.0287
22	21000	2.89	77.67	0.0290
23	22000	2.91	81.37	0.0292
24	23000	2.95	85.06	0.0296
25	24000	2.98	88.76	0.0299
26	25000	3.01	92.46	0.0302
27	26000	3.04	96.16	0.0305
28	27000	3.07	99.86	0.0308
29	28000	3.10	103.56	0.0311
30	29000	3.12	107.25	0.0313
31	30000	3.15	110.95	0.0316
32	31000	3.17	114.65	0.0318
33	32000	3.19	118.35	0.0320

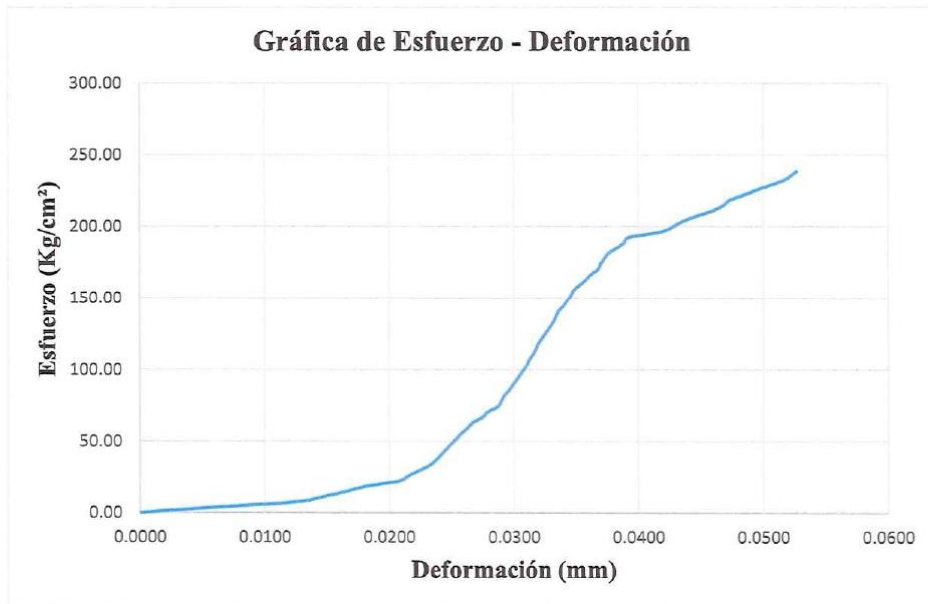
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	cu
34	33000	3.22	122.05	0.0323
35	34000	3.25	125.75	0.0326
36	35000	3.28	129.44	0.0329
37	36000	3.31	133.14	0.0332
38	37000	3.33	136.84	0.0334
39	38000	3.35	140.54	0.0336
40	39000	3.39	144.24	0.0340
41	40000	3.42	147.94	0.0343
42	41000	3.45	151.64	0.0346
43	42000	3.47	155.33	0.0348
44	43000	3.52	159.03	0.0353
45	44000	3.57	162.73	0.0358
46	45000	3.61	166.43	0.0362
47	46000	3.67	170.13	0.0368
48	47000	3.69	173.83	0.0370
49	48000	3.72	177.52	0.0373
50	49000	3.75	181.22	0.0376
51	50000	3.82	184.92	0.0383
52	51000	3.88	188.62	0.0389
53	52000	3.91	192.32	0.0392
54	53000	4.17	196.02	0.0418
55	54000	4.27	199.72	0.0428
56	55000	4.34	203.41	0.0435
57	56000	4.45	207.11	0.0446
58	57000	4.58	210.81	0.0459
59	58000	4.67	214.51	0.0468
60	59000	4.72	218.21	0.0473
61	60000	4.83	221.91	0.0484
62	61000	4.94	225.60	0.0495
63	62000	5.06	229.30	0.0507
64	63000	5.17	233.00	0.0518
65	64000	5.23	236.70	0.0524
66	64416	5.25	238.24	0.0527

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M3	22.12	12.20	10.00	
	22.15	12.19	9.95	
	22.20	12.22	9.99	
Promedio	22.16	12.20	9.98	270.39

Carga Máxima (Kg) 64416.00

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	270.39
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	269.87
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.85	3.71	0.0084
3	2000	0.98	7.41	0.0097
4	3000	1.52	11.12	0.0151
5	4000	1.63	14.82	0.0162
6	5000	1.75	18.53	0.0174
7	6000	2.03	22.23	0.0201
8	7000	2.14	25.94	0.0212
9	8000	2.21	29.64	0.0219
10	9000	2.26	33.35	0.0224
11	10000	2.36	37.06	0.0234
12	11000	2.38	40.76	0.0236
13	12000	2.41	44.47	0.0239
14	13000	2.45	48.17	0.0243
15	14000	2.50	51.88	0.0248
16	15000	2.57	55.58	0.0255
17	16000	2.60	59.29	0.0258
18	17000	2.63	62.99	0.0261
19	18000	2.67	66.70	0.0265
20	19000	2.69	70.41	0.0267
21	20000	2.72	74.11	0.0270
22	21000	2.74	77.82	0.0272
23	22000	2.79	81.52	0.0277
24	23000	2.84	85.23	0.0282
25	24000	2.87	88.93	0.0285
26	25000	2.97	92.64	0.0295
27	26000	3.03	96.34	0.0301
28	27000	3.09	100.05	0.0307
29	28000	3.11	103.76	0.0309
30	29000	3.12	107.46	0.0310
31	30000	3.14	111.17	0.0312
32	31000	3.16	114.87	0.0313
33	32000	3.19	118.58	0.0316

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
34	33000	3.21	122.28	0.0318
35	34000	3.25	125.99	0.0322
36	35000	3.28	129.69	0.0325
37	36000	3.31	133.40	0.0328
38	37000	3.34	137.11	0.0331
39	38000	3.37	140.81	0.0334
40	39000	3.40	144.52	0.0337
41	40000	3.42	148.22	0.0339
42	41000	3.45	151.93	0.0342
43	42000	3.49	155.63	0.0346
44	43000	3.52	159.34	0.0349
45	44000	3.55	163.04	0.0352
46	45000	3.58	166.75	0.0355
47	46000	3.64	170.46	0.0361
48	47000	3.69	174.16	0.0366
49	48000	3.72	177.87	0.0369
50	49000	3.84	181.57	0.0381
51	50000	3.93	185.28	0.0390
52	51000	3.97	188.98	0.0394
53	52000	4.05	192.69	0.0402
54	53000	4.14	196.39	0.0411
55	54000	4.28	200.10	0.0425
56	55000	4.36	203.81	0.0433
57	56000	4.45	207.51	0.0441
58	57000	4.57	211.22	0.0453
59	58000	4.68	214.92	0.0464
60	59000	4.79	218.63	0.0475
61	60000	4.83	222.33	0.0479
62	61000	4.95	226.04	0.0491
63	62000	5.16	229.74	0.0512
64	63000	5.21	233.45	0.0517
65	63955	5.26	236.99	0.0522

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M4	22.30	12.20	10.05	
	22.27	12.13	10.08	
	22.10	12.10	10.11	
Promedio	22.22	12.14	10.08	269.87

Carga Máxima (Kg) 63955.00

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
			
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	


LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	269.87	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	267.77	
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.13	3.73	0.0114
3	2000	1.42	7.47	0.0143
4	3000	1.55	11.20	0.0156
5	4000	1.62	14.94	0.0163
6	5000	1.74	18.67	0.0176
7	6000	2.05	22.41	0.0207
8	7000	2.12	26.14	0.0214
9	8000	2.29	29.88	0.0231
10	9000	2.34	33.61	0.0236
11	10000	2.41	37.35	0.0243
12	11000	2.47	41.08	0.0249
13	12000	2.49	44.82	0.0251
14	13000	2.51	48.55	0.0253
15	14000	2.54	52.28	0.0256
16	15000	2.56	56.02	0.0258
17	16000	2.58	59.75	0.0260
18	17000	2.61	63.49	0.0263
19	18000	2.65	67.22	0.0267
20	19000	2.68	70.96	0.0270
21	20000	2.70	74.69	0.0272
22	21000	2.73	78.43	0.0275
23	22000	2.76	82.16	0.0279
24	23000	2.79	85.90	0.0282
25	24000	2.83	89.63	0.0286
26	25000	2.85	93.36	0.0288
27	26000	2.87	97.10	0.0290
28	27000	2.90	100.83	0.0293
29	28000	2.94	104.57	0.0297
30	29000	2.97	108.30	0.0300
31	30000	3.01	112.04	0.0304
32	31000	3.05	115.77	0.0308
33	32000	3.09	119.51	0.0312

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
34	33000	3.11	123.24	0.0314
35	34000	3.14	126.98	0.0317
36	35000	3.17	130.71	0.0320
37	36000	3.19	134.45	0.0322
38	37000	3.22	138.18	0.0325
39	38000	3.25	141.91	0.0328
40	39000	3.28	145.65	0.0331
41	40000	3.30	149.38	0.0333
42	41000	3.33	153.12	0.0336
43	42000	3.35	156.85	0.0338
44	43000	3.38	160.59	0.0341
45	44000	3.42	164.32	0.0345
46	45000	3.47	168.06	0.0350
47	46000	3.51	171.79	0.0354
48	47000	3.59	175.53	0.0362
49	48000	3.66	179.26	0.0369
50	49000	3.74	183.00	0.0377
51	50000	3.85	186.73	0.0388
52	51000	4.03	190.46	0.0407
53	52000	4.15	194.20	0.0419
54	53000	4.26	197.93	0.0430
55	54000	4.37	201.67	0.0441
56	55000	4.45	205.40	0.0449
57	56000	4.56	209.14	0.0460
58	57000	4.68	212.87	0.0472
59	58000	4.79	216.61	0.0483
60	59000	4.82	220.34	0.0486
61	60000	4.94	224.08	0.0498
62	61000	5.09	227.81	0.0514
63	62000	5.18	231.54	0.0523
64	63000	5.25	235.28	0.0530
65	63490	5.28	237.11	0.0533



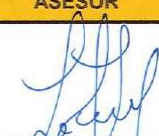
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M5	22.21	12.15	9.95	267.77
	22.12	12.10	9.90	
	22.15	12.00	9.88	
Promedio	22.16	12.08	9.91	

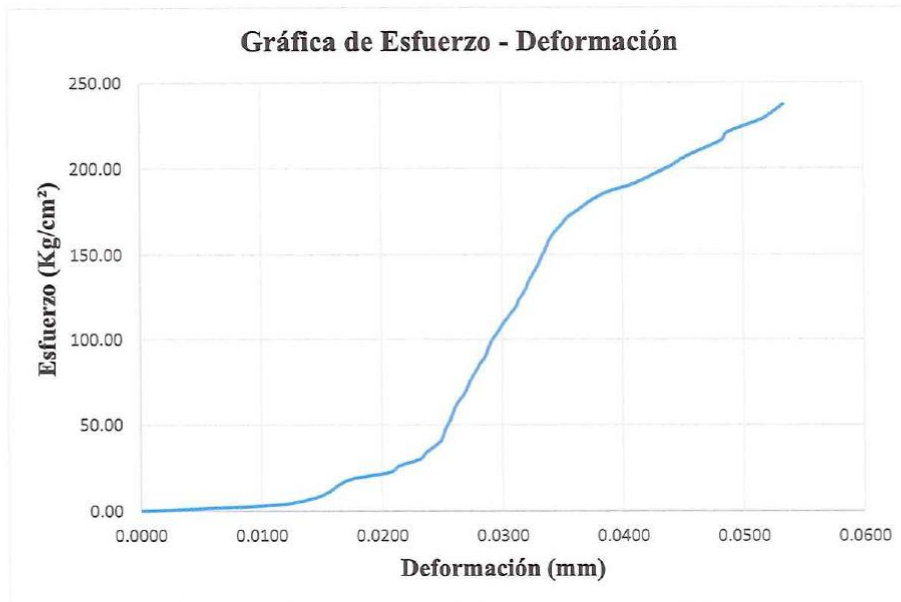
Carga Máxima (Kg)		63490.00
-------------------	--	----------

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	267.77
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.03
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.35	3.70	0.0136
3	2000	1.42	7.41	0.0143
4	3000	1.64	11.11	0.0165
5	4000	1.81	14.81	0.0182
6	5000	2.06	18.52	0.0207
7	6000	2.13	22.22	0.0214
8	7000	2.24	25.92	0.0225
9	8000	2.33	29.63	0.0234
10	9000	2.39	33.33	0.0240
11	10000	2.44	37.03	0.0245
12	11000	2.48	40.74	0.0249
13	12000	2.50	44.44	0.0251
14	13000	2.53	48.14	0.0254
15	14000	2.55	51.85	0.0256
16	15000	2.57	55.55	0.0258
17	16000	2.59	59.25	0.0260
18	17000	2.61	62.96	0.0262
19	18000	2.64	66.66	0.0266
20	19000	2.67	70.36	0.0269
21	20000	2.70	74.07	0.0272
22	21000	2.72	77.77	0.0274
23	22000	2.75	81.47	0.0277
24	23000	2.77	85.17	0.0279
25	24000	2.79	88.88	0.0281
26	25000	2.82	92.58	0.0284
27	26000	2.84	96.28	0.0286
28	27000	2.89	99.99	0.0291
29	28000	2.93	103.69	0.0295
30	29000	2.95	107.39	0.0297
31	30000	2.97	111.10	0.0299
32	31000	3.01	114.80	0.0303
33	32000	3.04	118.50	0.0306


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
34	33000	3.07	122.21	0.0309
35	34000	3.09	125.91	0.0311
36	35000	3.12	129.61	0.0314
37	36000	3.15	133.32	0.0317
38	37000	3.18	137.02	0.0320
39	38000	3.20	140.72	0.0322
40	39000	3.23	144.43	0.0325
41	40000	3.26	148.13	0.0328
42	41000	3.28	151.83	0.0330
43	42000	3.30	155.54	0.0332
44	43000	3.34	159.24	0.0336
45	44000	3.39	162.94	0.0341
46	45000	3.47	166.65	0.0349
47	46000	3.56	170.35	0.0358
48	47000	3.61	174.05	0.0363
49	48000	3.68	177.76	0.0370
50	49000	3.72	181.46	0.0374
51	50000	3.75	185.16	0.0377
52	51000	3.89	188.87	0.0391
53	52000	4.07	192.57	0.0409
54	53000	4.25	196.27	0.0427
55	54000	4.34	199.98	0.0436
56	55000	4.45	203.68	0.0448
57	56000	4.52	207.38	0.0455
58	57000	4.67	211.09	0.0470
59	58000	4.78	214.79	0.0481
60	59000	4.85	218.49	0.0488
61	60000	4.93	222.20	0.0496
62	61000	5.09	225.90	0.0512
63	62000	5.27	229.60	0.0530
64	63000	5.28	233.30	0.0531
65	64000	5.31	237.01	0.0534
66	64851	5.34	240.16	0.0537

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M6	22.25	12.23	10.06	270.03
	22.20	12.15	9.92	
	22.17	12.10	9.85	
Promedio	22.21	12.16	9.94	

Carga Máxima (Kg) 64851.00


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022




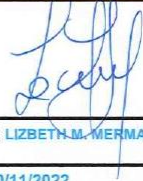
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.03
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

### Gráfica de Esfuerzo - Deformación



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	267.23
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.89	3.74	0.0089
3	2000	1.25	7.48	0.0125
4	3000	1.47	11.23	0.0147
5	4000	1.54	14.97	0.0154
6	5000	1.78	18.71	0.0177
7	6000	2.01	22.45	0.0200
8	7000	2.05	26.19	0.0204
9	8000	2.12	29.94	0.0211
10	9000	2.17	33.68	0.0216
11	10000	2.20	37.42	0.0219
12	11000	2.29	41.16	0.0228
13	12000	2.31	44.91	0.0230
14	13000	2.35	48.65	0.0234
15	14000	2.44	52.39	0.0243
16	15000	2.50	56.13	0.0249
17	16000	2.57	59.87	0.0256
18	17000	2.63	63.62	0.0262
19	18000	2.67	67.36	0.0266
20	19000	2.71	71.10	0.0270
21	20000	2.76	74.84	0.0275
22	21000	2.80	78.58	0.0279
23	22000	2.83	82.33	0.0282
24	23000	2.86	86.07	0.0285
25	24000	2.91	89.81	0.0290
26	25000	2.95	93.55	0.0294
27	26000	2.98	97.30	0.0297
28	27000	3.02	101.04	0.0301
29	28000	3.06	104.78	0.0305
30	29000	3.09	108.52	0.0308
31	30000	3.13	112.26	0.0312
32	31000	3.17	116.01	0.0316
33	32000	3.21	119.75	0.0320
34	33000	3.25	123.49	0.0324
35	34000	3.28	127.23	0.0327

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
36	35000	3.35	130.97	0.0334
37	36000	3.42	134.72	0.0341
38	37000	3.45	138.46	0.0344
39	38000	3.50	142.20	0.0349
40	39000	3.51	145.94	0.0350
41	40000	3.59	149.69	0.0358
42	41000	3.63	153.43	0.0362
43	42000	3.68	157.17	0.0367
44	43000	3.74	160.91	0.0373
45	44000	3.77	164.65	0.0376
46	45000	3.81	168.40	0.0380
47	46000	3.86	172.14	0.0385
48	47000	3.94	175.88	0.0393
49	48000	3.98	179.62	0.0397
50	49000	4.01	183.36	0.0400
51	50000	4.05	187.11	0.0404
52	51000	4.11	190.85	0.0410
53	52000	4.16	194.59	0.0415
54	53000	4.23	198.33	0.0422
55	54000	4.28	202.08	0.0427
56	55000	4.34	205.82	0.0433
57	56000	4.45	209.56	0.0444
58	57000	4.53	213.30	0.0452
59	58000	4.67	217.04	0.0466
60	59000	4.72	220.79	0.0471
61	60000	4.79	224.53	0.0478
62	61000	4.85	228.27	0.0484
63	62000	4.98	232.01	0.0497
64	63000	5.06	235.75	0.0504
65	64000	5.14	239.50	0.0512
66	65000	5.27	243.24	0.0525
67	66000	5.35	246.98	0.0533
68	67000	5.42	250.72	0.0540
69	67497	5.45	252.58	0.0544

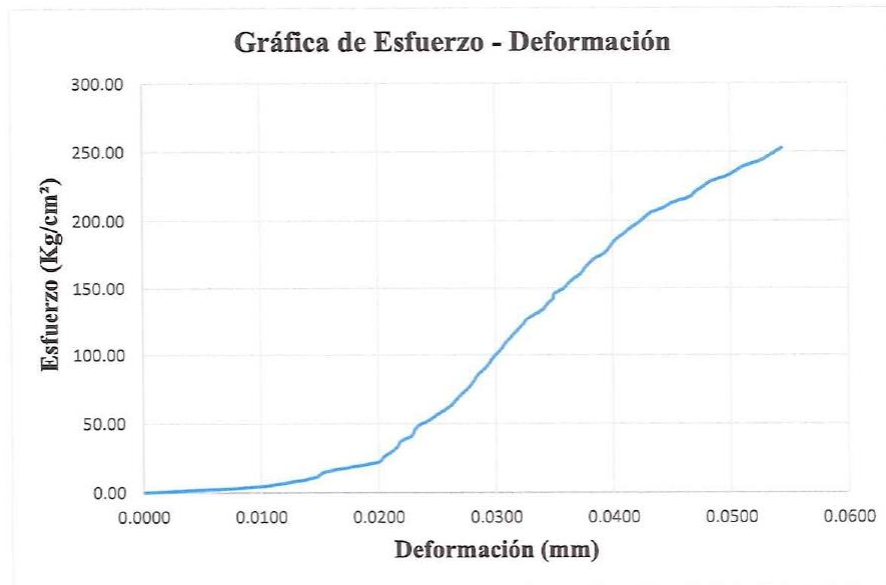
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M1	22.05	12.18	10.02	
	22.00	12.00	10.02	
	22.15	12.15	10.05	
<b>Promedio</b>	22.07	12.11	10.03	267.23

Carga Máxima (Kg) 67497.00

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	267.23
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.89
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.24	3.69	0.0125
3	2000	1.35	7.38	0.0136
4	3000	1.59	11.07	0.0160
5	4000	1.63	14.77	0.0164
6	5000	1.95	18.46	0.0196
7	6000	2.03	22.15	0.0204
8	7000	2.09	25.84	0.0210
9	8000	2.12	29.53	0.0213
10	9000	2.15	33.22	0.0216
11	10000	2.19	36.91	0.0220
12	11000	2.26	40.61	0.0227
13	12000	2.28	44.30	0.0229
14	13000	2.34	47.99	0.0235
15	14000	2.37	51.68	0.0238
16	15000	2.40	55.37	0.0241
17	16000	2.45	59.06	0.0246
18	17000	2.56	62.76	0.0258
19	18000	2.64	66.45	0.0266
20	19000	2.68	70.14	0.0270
21	20000	2.72	73.83	0.0274
22	21000	2.76	77.52	0.0278
23	22000	2.79	81.21	0.0281
24	23000	2.81	84.90	0.0283
25	24000	2.85	88.60	0.0287
26	25000	2.89	92.29	0.0291
27	26000	2.92	95.98	0.0294
28	27000	2.96	99.67	0.0298
29	28000	3.01	103.36	0.0303
30	29000	3.04	107.05	0.0306
31	30000	3.07	110.74	0.0309
32	31000	3.10	114.44	0.0312
33	32000	3.13	118.13	0.0315
34	33000	3.16	121.82	0.0318
35	34000	3.19	125.51	0.0321

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
36	35000	3.22	129.20	0.0324
37	36000	3.25	132.89	0.0327
38	37000	3.28	136.58	0.0330
39	38000	3.30	140.28	0.0332
40	39000	3.34	143.97	0.0336
41	40000	3.37	147.66	0.0339
42	41000	3.40	151.35	0.0342
43	42000	3.42	155.04	0.0344
44	43000	3.45	158.73	0.0347
45	44000	3.49	162.42	0.0351
46	45000	3.57	166.12	0.0359
47	46000	3.66	169.81	0.0368
48	47000	3.73	173.50	0.0375
49	48000	3.75	177.19	0.0377
50	49000	3.82	180.88	0.0384
51	50000	3.86	184.57	0.0388
52	51000	3.97	188.27	0.0399
53	52000	4.02	191.96	0.0404
54	53000	4.16	195.65	0.0419
55	54000	4.28	199.34	0.0431
56	55000	4.36	203.03	0.0439
57	56000	4.42	206.72	0.0445
58	57000	4.55	210.41	0.0458
59	58000	4.67	214.11	0.0470
60	59000	4.73	217.80	0.0476
61	60000	4.84	221.49	0.0487
62	61000	4.98	225.18	0.0501
63	62000	5.07	228.87	0.0510
64	63000	5.12	232.56	0.0515
65	64000	5.26	236.25	0.0529
66	65000	5.34	239.95	0.0537
67	66000	5.45	243.64	0.0548
68	67000	5.58	247.33	0.0561
69	68000	5.63	251.02	0.0566
70	68706	5.67	253.63	0.0570

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M2	22.20	12.28	10.00	
	22.10	12.24	9.95	
	22.15	12.17	9.87	
Promedio	22.15	12.23	9.94	270.89

Carga Máxima (Kg) 68706.00

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.89
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	268.62
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.36	3.72	0.0135
3	2000	1.48	7.45	0.0147
4	3000	1.57	11.17	0.0156
5	4000	1.64	14.89	0.0163
6	5000	1.78	18.61	0.0177
7	6000	1.83	22.34	0.0182
8	7000	1.99	26.06	0.0198
9	8000	2.06	29.78	0.0205
10	9000	2.11	33.50	0.0210
11	10000	2.26	37.23	0.0225
12	11000	2.30	40.95	0.0229
13	12000	2.33	44.67	0.0232
14	13000	2.35	48.40	0.0234
15	14000	2.39	52.12	0.0238
16	15000	2.41	55.84	0.0240
17	16000	2.47	59.56	0.0246
18	17000	2.49	63.29	0.0248
19	18000	2.52	67.01	0.0251
20	19000	2.55	70.73	0.0254
21	20000	2.58	74.45	0.0257
22	21000	2.60	78.18	0.0259
23	22000	2.66	81.90	0.0265
24	23000	2.69	85.62	0.0268
25	24000	2.74	89.34	0.0273
26	25000	2.77	93.07	0.0276
27	26000	2.81	96.79	0.0280
28	27000	2.86	100.51	0.0285
29	28000	2.94	104.24	0.0293
30	29000	2.98	107.96	0.0297
31	30000	3.06	111.68	0.0305
32	31000	3.09	115.40	0.0308
33	32000	3.12	119.13	0.0311
34	33000	3.17	122.85	0.0316
35	34000	3.20	126.57	0.0319

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
36	35000	3.24	130.29	0.0322
37	36000	3.29	134.02	0.0327
38	37000	3.31	137.74	0.0329
39	38000	3.34	141.46	0.0332
40	39000	3.37	145.19	0.0335
41	40000	3.40	148.91	0.0338
42	41000	3.42	152.63	0.0340
43	42000	3.45	156.35	0.0343
44	43000	3.48	160.08	0.0346
45	44000	3.52	163.80	0.0350
46	45000	3.56	167.52	0.0354
47	46000	3.59	171.24	0.0357
48	47000	3.65	174.97	0.0363
49	48000	3.73	178.69	0.0371
50	49000	3.84	182.41	0.0382
51	50000	3.96	186.14	0.0394
52	51000	4.05	189.86	0.0403
53	52000	4.13	193.58	0.0411
54	53000	4.25	197.30	0.0423
55	54000	4.36	201.03	0.0434
56	55000	4.47	204.75	0.0445
57	56000	4.52	208.47	0.0450
58	57000	4.65	212.19	0.0463
59	58000	4.74	215.92	0.0472
60	59000	4.82	219.64	0.0480
61	60000	4.89	223.36	0.0487
62	61000	4.96	227.09	0.0494
63	62000	5.07	230.81	0.0505
64	63000	5.15	234.53	0.0513
65	64000	5.24	238.25	0.0522
66	65000	5.36	241.98	0.0534
67	66000	5.58	245.70	0.0555
68	67000	5.67	249.42	0.0564
69	68000	5.72	253.14	0.0569
70	68161	5.73	253.74	0.0570

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M3	22.13	12.20	10.08	
	22.09	12.16	10.00	
	22.07	12.11	10.06	
<b>Promedio</b>	22.10	12.16	10.05	268.62

Carga Máxima (Kg) 68161.00

**OBSERVACIONES:**


RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA: NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS: "VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.62
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NTP 399.613 - 339.604		
	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	269.43
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.92	3.71	0.0093
3	2000	1.29	7.42	0.0130
4	3000	1.36	11.13	0.0137
5	4000	1.57	14.85	0.0158
6	5000	1.61	18.56	0.0162
7	6000	1.95	22.27	0.0197
8	7000	2.09	25.98	0.0211
9	8000	2.15	29.69	0.0217
10	9000	2.24	33.40	0.0226
11	10000	2.36	37.11	0.0238
12	11000	2.39	40.83	0.0241
13	12000	2.43	44.54	0.0245
14	13000	2.45	48.25	0.0247
15	14000	2.47	51.96	0.0249
16	15000	2.56	55.67	0.0258
17	16000	2.61	59.38	0.0263
18	17000	2.64	63.10	0.0266
19	18000	2.67	66.81	0.0269
20	19000	2.70	70.52	0.0272
21	20000	2.73	74.23	0.0275
22	21000	2.78	77.94	0.0280
23	22000	2.84	81.65	0.0286
24	23000	2.88	85.36	0.0291
25	24000	2.90	89.08	0.0293
26	25000	2.97	92.79	0.0300
27	26000	3.01	96.50	0.0304
28	27000	3.04	100.21	0.0307
29	28000	3.06	103.92	0.0309
30	29000	3.09	107.63	0.0312
31	30000	3.12	111.34	0.0315
32	31000	3.15	115.06	0.0318
33	32000	3.18	118.77	0.0321
34	33000	3.22	122.48	0.0325

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
35	34000	3.26	126.19	0.0329
36	35000	3.29	129.90	0.0332
37	36000	3.31	133.61	0.0334
38	37000	3.34	137.32	0.0337
39	38000	3.37	141.04	0.0340
40	39000	3.40	144.75	0.0343
41	40000	3.42	148.46	0.0345
42	41000	3.45	152.17	0.0348
43	42000	3.48	155.88	0.0351
44	43000	3.51	159.59	0.0354
45	44000	3.55	163.31	0.0358
46	45000	3.57	167.02	0.0360
47	46000	3.62	170.73	0.0365
48	47000	3.66	174.44	0.0369
49	48000	3.69	178.15	0.0372
50	49000	3.72	181.86	0.0375
51	50000	3.76	185.57	0.0379
52	51000	3.83	189.29	0.0386
53	52000	3.89	193.00	0.0392
54	53000	4.08	196.71	0.0412
55	54000	4.16	200.42	0.0420
56	55000	4.27	204.13	0.0431
57	56000	4.35	207.84	0.0439
58	57000	4.47	211.55	0.0451
59	58000	4.58	215.27	0.0462
60	59000	4.63	218.98	0.0467
61	60000	4.75	222.69	0.0479
62	61000	4.82	226.40	0.0486
63	62000	4.91	230.11	0.0495
64	63000	5.08	233.82	0.0512
65	64000	5.16	237.53	0.0521
66	65000	5.29	241.25	0.0534
67	66000	5.34	244.96	0.0539
68	66912	5.39	248.34	0.0543

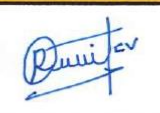


  

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M4	22.15	12.20	10.03	269.43
	22.20	12.11	9.90	
	22.25	12.10	9.81	
Promedio	22.20	12.14	9.91	

Carga Máxima (Kg)		66912.00
-------------------	--	----------

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASÉSOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.43
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	269.08
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.98	3.72	0.0099
3	2000	1.14	7.43	0.0115
4	3000	1.43	11.15	0.0145
5	4000	1.50	14.87	0.0152
6	5000	1.72	18.58	0.0174
7	6000	1.93	22.30	0.0195
8	7000	2.04	26.01	0.0206
9	8000	2.09	29.73	0.0211
10	9000	2.12	33.45	0.0214
11	10000	2.25	37.16	0.0228
12	11000	2.29	40.88	0.0232
13	12000	2.34	44.60	0.0237
14	13000	2.36	48.31	0.0239
15	14000	2.43	52.03	0.0246
16	15000	2.47	55.74	0.0250
17	16000	2.51	59.46	0.0254
18	17000	2.55	63.18	0.0258
19	18000	2.57	66.89	0.0260
20	19000	2.63	70.61	0.0266
21	20000	2.68	74.33	0.0271
22	21000	2.74	78.04	0.0277
23	22000	2.76	81.76	0.0279
24	23000	2.79	85.48	0.0282
25	24000	2.87	89.19	0.0290
26	25000	2.98	92.91	0.0301
27	26000	3.04	96.62	0.0307
28	27000	3.07	100.34	0.0310
29	28000	3.12	104.06	0.0315
30	29000	3.17	107.77	0.0321
31	30000	3.24	111.49	0.0328
32	31000	3.29	115.21	0.0333
33	32000	3.33	118.92	0.0337
34	33000	3.37	122.64	0.0341
35	34000	3.40	126.36	0.0344

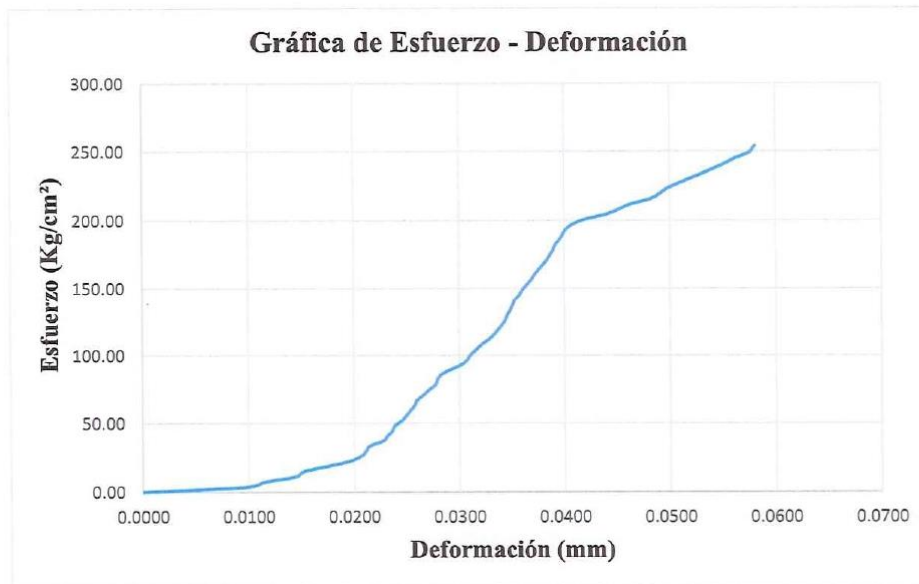
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
36	35000	3.42	130.07	0.0346
37	36000	3.45	133.79	0.0349
38	37000	3.47	137.50	0.0351
39	38000	3.49	141.22	0.0353
40	39000	3.53	144.94	0.0357
41	40000	3.56	148.65	0.0360
42	41000	3.60	152.37	0.0364
43	42000	3.64	156.09	0.0368
44	43000	3.67	159.80	0.0371
45	44000	3.71	163.52	0.0375
46	45000	3.75	167.23	0.0379
47	46000	3.79	170.95	0.0383
48	47000	3.82	174.67	0.0386
49	48000	3.85	178.38	0.0389
50	49000	3.87	182.10	0.0391
51	50000	3.91	185.82	0.0395
52	51000	3.94	189.53	0.0398
53	52000	3.97	193.25	0.0401
54	53000	4.03	196.97	0.0407
55	54000	4.14	200.68	0.0419
56	55000	4.35	204.40	0.0440
57	56000	4.47	208.11	0.0452
58	57000	4.58	211.83	0.0463
59	58000	4.76	215.55	0.0481
60	59000	4.85	219.26	0.0490
61	60000	4.92	222.98	0.0497
62	61000	5.03	226.70	0.0509
63	62000	5.14	230.41	0.0520
64	63000	5.26	234.13	0.0532
65	64000	5.37	237.84	0.0543
66	65000	5.48	241.56	0.0554
67	66000	5.57	245.28	0.0563
68	67000	5.69	248.99	0.0575
69	68000	5.73	252.71	0.0579
70	68339	5.74	253.97	0.0581

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M5	22.25	12.16	9.85	269.08
	22.22	12.11	9.90	
	22.30	12.00	9.92	
Promedio	22.26	12.09	9.89	


Carga Máxima (Kg) 68339.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.08
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	271.29
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	31/10/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIBBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	21 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.09	3.69	0.0108
3	2000	1.16	7.37	0.0115
4	3000	1.42	11.06	0.0141
5	4000	1.46	14.74	0.0145
6	5000	1.67	18.43	0.0166
7	6000	1.79	22.12	0.0178
8	7000	1.97	25.80	0.0196
9	8000	2.04	29.49	0.0203
10	9000	2.08	33.18	0.0207
11	10000	2.12	36.86	0.0211
12	11000	2.15	40.55	0.0214
13	12000	2.17	44.23	0.0215
14	13000	2.23	47.92	0.0221
15	14000	2.28	51.61	0.0226
16	15000	2.34	55.29	0.0232
17	16000	2.38	58.98	0.0236
18	17000	2.40	62.66	0.0238
19	18000	2.47	66.35	0.0245
20	19000	2.51	70.04	0.0249
21	20000	2.55	73.72	0.0253
22	21000	2.59	77.41	0.0257
23	22000	2.64	81.09	0.0262
24	23000	2.68	84.78	0.0266
25	24000	2.72	88.47	0.0270
26	25000	2.76	92.15	0.0274
27	26000	2.81	95.84	0.0279
28	27000	2.94	99.53	0.0292
29	28000	2.99	103.21	0.0297
30	29000	3.07	106.90	0.0305
31	30000	3.13	110.58	0.0311
32	31000	3.17	114.27	0.0315
33	32000	3.16	117.96	0.0314
34	33000	3.19	121.64	0.0317
35	34000	3.21	125.33	0.0319

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
36	35000	3.28	129.01	0.0326
37	36000	3.37	132.70	0.0335
38	37000	3.40	136.39	0.0338
39	38000	3.43	140.07	0.0341
40	39000	3.45	143.76	0.0343
41	40000	3.48	147.45	0.0346
42	41000	3.51	151.13	0.0349
43	42000	3.54	154.82	0.0352
44	43000	3.59	158.50	0.0357
45	44000	3.62	162.19	0.0359
46	45000	3.66	165.88	0.0363
47	46000	3.69	169.56	0.0366
48	47000	3.73	173.25	0.0370
49	48000	3.75	176.93	0.0372
50	49000	3.78	180.62	0.0375
51	50000	3.82	184.31	0.0379
52	51000	3.85	187.99	0.0382
53	52000	3.90	191.68	0.0387
54	53000	3.97	195.36	0.0394
55	54000	4.18	199.05	0.0415
56	55000	4.31	202.74	0.0428
57	56000	4.42	206.42	0.0439
58	57000	4.56	210.11	0.0453
59	58000	4.57	213.80	0.0454
60	59000	4.65	217.48	0.0462
61	60000	4.73	221.17	0.0470
62	61000	4.84	224.85	0.0481
63	62000	4.95	228.54	0.0492
64	63000	5.06	232.23	0.0502
65	64000	5.17	235.91	0.0513
66	65000	5.28	239.60	0.0524
67	66000	5.34	243.28	0.0530
68	67000	5.43	246.97	0.0539
69	67594	5.48	249.16	0.0545




Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M6	22.30	12.20	10.02	271.29
	22.23	12.15	10.08	
	22.18	12.25	10.11	
Promedio	22.24	12.20	10.07	


  

Carga Máxima (Kg)	
67594.00	


**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBBETH CALDERÓN ZEGARRA	 NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	 NOMBRE: LIBBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4 %
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	271.29
FECHA DE ENSAYO:	31/10/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	21 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

### Gráfica de Esfuerzo - Deformación



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
 		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA: NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS: "VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	266.66
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.96	3.75	0.0097
3	2000	1.12	7.50	0.0113
4	3000	1.35	11.25	0.0136
5	4000	1.64	15.00	0.0166
6	5000	1.82	18.75	0.0184
7	6000	2.02	22.50	0.0204
8	7000	2.14	26.25	0.0216
9	8000	2.28	30.00	0.0230
10	9000	2.35	33.75	0.0238
11	10000	2.44	37.50	0.0247
12	11000	2.49	41.25	0.0252
13	12000	2.52	45.00	0.0255
14	13000	2.65	48.75	0.0268
15	14000	2.78	52.50	0.0281
16	15000	2.81	56.25	0.0284
17	16000	2.89	60.00	0.0292
18	17000	2.92	63.75	0.0295
19	18000	2.95	67.50	0.0298
20	19000	2.97	71.25	0.0300
21	20000	2.99	75.00	0.0302
22	21000	3.03	78.75	0.0306
23	22000	3.07	82.50	0.0310
24	23000	3.11	86.25	0.0314
25	24000	3.15	90.00	0.0318
26	25000	3.18	93.75	0.0321
27	26000	3.24	97.50	0.0327
28	27000	3.27	101.25	0.0331
29	28000	3.40	105.00	0.0344

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
30	29000	3.43	108.75	0.0347
31	30000	3.48	112.50	0.0352
32	31000	3.52	116.25	0.0356
33	32000	3.56	120.00	0.0360
34	33000	3.59	123.75	0.0363
35	34000	3.63	127.50	0.0367
36	35000	3.65	131.25	0.0369
37	36000	3.67	135.00	0.0371
38	37000	3.69	138.75	0.0373
39	38000	3.71	142.50	0.0375
40	39000	3.74	146.25	0.0378
41	40000	3.76	150.00	0.0380
42	41000	3.79	153.75	0.0383
43	42000	3.81	157.51	0.0385
44	43000	3.85	161.26	0.0389
45	44000	3.87	165.01	0.0391
46	45000	3.90	168.76	0.0394
47	46000	3.93	172.51	0.0397
48	47000	3.96	176.26	0.0400
49	48000	3.99	180.01	0.0403
50	49000	4.04	183.76	0.0408
51	50000	4.15	187.51	0.0419
52	51000	4.23	191.26	0.0428
53	52000	4.32	195.01	0.0437
54	53000	4.38	198.76	0.0443
55	54000	4.43	202.51	0.0448
56	55000	4.49	206.26	0.0454
57	56000	4.52	210.01	0.0457
58	56427	4.53	211.61	0.0458

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
MI	22.10	12.10	9.95	266.66
	22.00	12.05	9.89	
	22.05	12.13	9.84	
Promedio	22.05	12.09	9.89	266.66


Carga Máxima (Kg) 56427.00

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
 		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



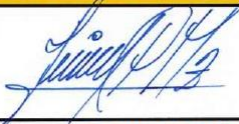

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	266.66
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/11/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	28 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

**Gráfica de Esfuerzo - Deformación**



OBSERVACIONES:			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO PATRÓN
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	269.75
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/11/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	28 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.79	3.71	0.0079
3	2000	0.98	7.41	0.0099
4	3000	1.20	11.12	0.0121
5	4000	1.45	14.83	0.0146
6	5000	1.64	18.54	0.0165
7	6000	1.82	22.24	0.0183
8	7000	1.95	25.95	0.0196
9	8000	2.01	29.66	0.0202
10	9000	2.05	33.36	0.0206
11	10000	2.09	37.07	0.0210
12	11000	2.14	40.78	0.0215
13	12000	2.19	44.49	0.0220
14	13000	2.23	48.19	0.0224
15	14000	2.29	51.90	0.0230
16	15000	2.32	55.61	0.0233
17	16000	2.36	59.31	0.0237
18	17000	2.40	63.02	0.0241
19	18000	2.44	66.73	0.0245
20	19000	2.48	70.44	0.0249
21	20000	2.51	74.14	0.0252
22	21000	2.55	77.85	0.0256
23	22000	2.59	81.56	0.0260
24	23000	2.62	85.26	0.0263
25	24000	2.66	88.97	0.0268
26	25000	2.70	92.68	0.0272
27	26000	2.74	96.39	0.0276
28	27000	2.79	100.09	0.0281
29	28000	2.82	103.80	0.0284
30	29000	2.86	107.51	0.0288

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
31	30000	2.91	111.21	0.0293
32	31000	2.95	114.92	0.0297
33	32000	3.05	118.63	0.0307
34	33000	3.09	122.34	0.0311
35	34000	3.12	126.04	0.0314
36	35000	3.17	129.75	0.0319
37	36000	3.23	133.46	0.0325
38	37000	3.28	137.16	0.0330
39	38000	3.42	140.87	0.0344
40	39000	3.46	144.58	0.0348
41	40000	3.50	148.29	0.0352
42	41000	3.55	151.99	0.0357
43	42000	3.59	155.70	0.0361
44	43000	3.62	159.41	0.0364
45	44000	3.67	163.11	0.0369
46	45000	3.70	166.82	0.0372
47	46000	3.75	170.53	0.0377
48	47000	3.84	174.24	0.0386
49	48000	3.96	177.94	0.0398
50	49000	4.03	181.65	0.0405
51	50000	4.09	185.36	0.0411
52	51000	4.15	189.06	0.0417
53	52000	4.27	192.77	0.0429
54	53000	4.30	196.48	0.0432
55	54000	4.38	200.19	0.0440
56	55000	4.45	203.89	0.0448
57	56000	4.52	207.60	0.0455
58	57000	4.63	211.31	0.0466
59	57571	4.69	213.42	0.0472

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto (cm²)
M2	22.20	12.20	10.00	
	22.14	12.13	9.93	
	22.21	12.15	9.90	
Promedio	22.18	12.16	9.94	269.75

Carga Máxima (Kg) 57571.00

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.75
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b> RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	<b>NORMA:</b> NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b> “VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”			
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	<b>ARTESANAL</b>	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	<b>CONCRETO PATRÓN</b>
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>10/10/2022</b>	<b>ÁREA (cm<sup>2</sup>):</b>	<b>270.18</b>
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	<b>07/11/2022</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	<b>MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ</b>
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	<b>28 DÍAS</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ</b>


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.52	3.70	0.0052
3	2000	0.76	7.40	0.0076
4	3000	0.83	11.10	0.0083
5	4000	0.89	14.80	0.0089
6	5000	0.96	18.51	0.0096
7	6000	1.04	22.21	0.0104
8	7000	1.08	25.91	0.0108
9	8000	1.10	29.61	0.0110
10	9000	1.16	33.31	0.0116
11	10000	1.25	37.01	0.0125
12	11000	1.37	40.71	0.0137
13	12000	1.46	44.41	0.0146
14	13000	1.58	48.12	0.0158
15	14000	1.62	51.82	0.0162
16	15000	1.69	55.52	0.0169
17	16000	1.75	59.22	0.0175
18	17000	1.83	62.92	0.0183
19	18000	1.96	66.62	0.0196
20	19000	2.01	70.32	0.0201
21	20000	2.05	74.02	0.0205
22	21000	2.09	77.73	0.0209
23	22000	2.13	81.43	0.0213
24	23000	2.17	85.13	0.0217
25	24000	2.22	88.83	0.0222
26	25000	2.26	92.53	0.0226
27	26000	2.30	96.23	0.0230
28	27000	2.34	99.93	0.0234
29	28000	2.38	103.63	0.0238

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
30	29000	2.40	107.34	0.0240
31	30000	2.45	111.04	0.0245
32	31000	2.49	114.74	0.0249
33	32000	2.56	118.44	0.0256
34	33000	2.62	122.14	0.0262
35	34000	2.65	125.84	0.0265
36	35000	2.68	129.54	0.0268
37	36000	2.73	133.24	0.0273
38	37000	2.81	136.94	0.0281
39	38000	2.94	140.65	0.0294
40	39000	3.02	144.35	0.0303
41	40000	3.07	148.05	0.0308
42	41000	3.10	151.75	0.0311
43	42000	3.13	155.45	0.0314
44	43000	3.16	159.15	0.0317
45	44000	3.18	162.85	0.0319
46	45000	3.24	166.55	0.0325
47	46000	3.28	170.26	0.0329
48	47000	3.35	173.96	0.0336
49	48000	3.46	177.66	0.0347
50	49000	3.58	181.36	0.0359
51	50000	3.69	185.06	0.0370
52	51000	3.73	188.76	0.0374
53	52000	3.86	192.46	0.0387
54	53000	3.95	196.16	0.0396
55	54000	4.02	199.87	0.0403
56	55000	4.13	203.57	0.0414
57	56000	4.19	207.27	0.0420
58	56861	4.24	210.45	0.0425

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M3	22.25	12.23	10.02	270.18
	22.17	12.17	9.93	
	22.00	12.21	10.00	
Promedio	22.14	12.20	9.98	


Carga Máxima (Kg) 56861.00

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>PROTOCOLO</b> RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	ENSAYO:		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRON
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.18
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

**Gráfica de Esfuerzo - Deformación**



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRIMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	267.32
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.71	3.74	0.0071
3	2000	0.87	7.48	0.0087
4	3000	0.95	11.22	0.0095
5	4000	1.06	14.96	0.0106
6	5000	1.28	18.70	0.0128
7	6000	1.44	22.44	0.0144
8	7000	1.54	26.19	0.0154
9	8000	1.59	29.93	0.0159
10	9000	1.79	33.67	0.0179
11	10000	1.95	37.41	0.0195
12	11000	2.04	41.15	0.0204
13	12000	2.08	44.89	0.0208
14	13000	2.12	48.63	0.0212
15	14000	2.17	52.37	0.0217
16	15000	2.25	56.11	0.0225
17	16000	2.28	59.85	0.0228
18	17000	2.34	63.59	0.0234
19	18000	2.39	67.33	0.0239
20	19000	2.45	71.07	0.0245
21	20000	2.49	74.82	0.0249
22	21000	2.52	78.56	0.0252
23	22000	2.55	82.30	0.0255
24	23000	2.59	86.04	0.0259
25	24000	2.61	89.78	0.0261
26	25000	2.66	93.52	0.0266
27	26000	2.73	97.26	0.0273
28	27000	2.75	101.00	0.0275
29	28000	2.78	104.74	0.0278
30	29000	2.82	108.48	0.0282

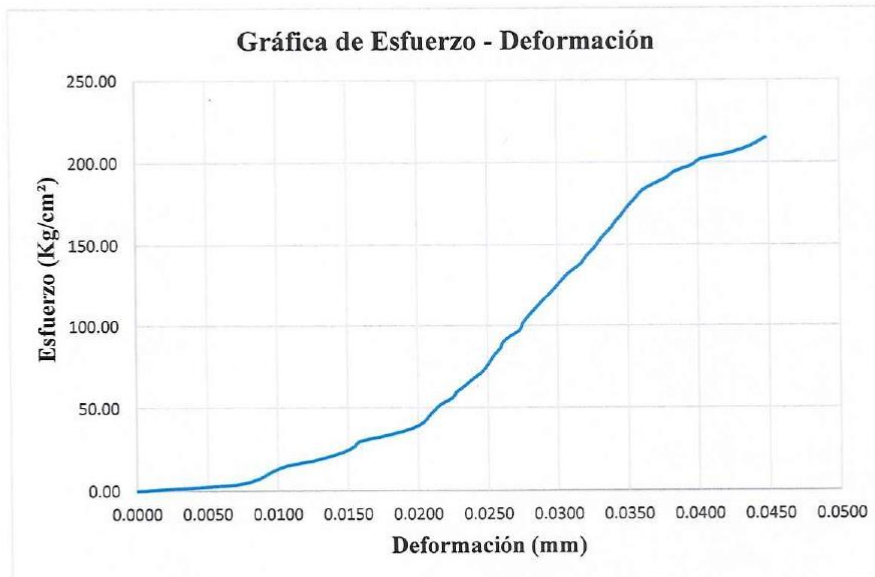
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
31	30000	2.86	112.22	0.0286
32	31000	2.90	115.96	0.0290
33	32000	2.94	119.71	0.0294
34	33000	2.98	123.45	0.0298
35	34000	3.02	127.19	0.0302
36	35000	3.06	130.93	0.0306
37	36000	3.11	134.67	0.0311
38	37000	3.17	138.41	0.0317
39	38000	3.20	142.15	0.0320
40	39000	3.24	145.89	0.0324
41	40000	3.28	149.63	0.0328
42	41000	3.31	153.37	0.0331
43	42000	3.35	157.11	0.0335
44	43000	3.39	160.85	0.0339
45	44000	3.42	164.59	0.0342
46	45000	3.46	168.33	0.0346
47	46000	3.49	172.07	0.0349
48	47000	3.53	175.81	0.0353
49	48000	3.57	179.55	0.0357
50	49000	3.61	183.29	0.0361
51	50000	3.69	187.03	0.0369
52	51000	3.78	190.77	0.0378
53	52000	3.84	194.51	0.0384
54	53000	3.96	198.25	0.0396
55	54000	4.03	202.00	0.0403
56	55000	4.24	205.74	0.0424
57	56000	4.37	209.48	0.0437
58	57000	4.45	213.22	0.0445
59	57416	4.48	214.78	0.0448

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M4	22.20	12.07	10.01	267.32
	22.09	12.00	10.00	
	22.19	12.12	10.00	
Promedio	22.16	12.06	10.00	267.32

Carga Máxima (Kg) 57416.00


OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	267.32	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACCELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	268.09
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.62	3.73	0.0062
3	2000	0.87	7.46	0.0088
4	3000	1.05	11.19	0.0106
5	4000	1.32	14.92	0.0133
6	5000	1.40	18.65	0.0141
7	6000	1.64	22.38	0.0165
8	7000	1.70	26.11	0.0171
9	8000	2.08	29.84	0.0209
10	9000	2.17	33.57	0.0219
11	10000	2.23	37.30	0.0225
12	11000	2.32	41.03	0.0234
13	12000	2.45	44.76	0.0247
14	13000	2.58	48.49	0.0260
15	14000	2.62	52.22	0.0264
16	15000	2.74	55.95	0.0276
17	16000	2.85	59.68	0.0287
18	17000	2.97	63.41	0.0299
19	18000	3.02	67.14	0.0304
20	19000	3.06	70.87	0.0308
21	20000	3.10	74.60	0.0312
22	21000	3.14	78.33	0.0316
23	22000	3.18	82.06	0.0320
24	23000	3.21	85.79	0.0323
25	24000	3.25	89.52	0.0327
26	25000	3.29	93.25	0.0331
27	26000	3.34	96.98	0.0336
28	27000	3.37	100.71	0.0339
29	28000	3.41	104.44	0.0343

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
30	29000	3.46	108.17	0.0348
31	30000	3.49	111.90	0.0351
32	31000	3.52	115.63	0.0354
33	32000	3.56	119.36	0.0359
34	33000	3.60	123.09	0.0363
35	34000	3.65	126.82	0.0368
36	35000	3.68	130.55	0.0371
37	36000	3.70	134.28	0.0373
38	37000	3.73	138.01	0.0376
39	38000	3.76	141.74	0.0379
40	39000	3.80	145.47	0.0383
41	40000	3.82	149.20	0.0385
42	41000	3.85	152.93	0.0388
43	42000	3.88	156.66	0.0391
44	43000	3.91	160.39	0.0394
45	44000	3.94	164.12	0.0397
46	45000	3.97	167.85	0.0400
47	46000	4.02	171.58	0.0405
48	47000	4.06	175.32	0.0409
49	48000	4.09	179.05	0.0412
50	49000	4.13	182.78	0.0416
51	50000	4.17	186.51	0.0420
52	51000	4.24	190.24	0.0427
53	52000	4.38	193.97	0.0441
54	53000	4.43	197.70	0.0446
55	54000	4.49	201.43	0.0452
56	55000	4.55	205.16	0.0458
57	56000	4.61	208.89	0.0464
58	56822	4.66	211.95	0.0469


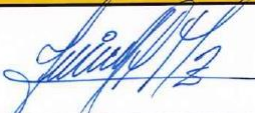

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M5	22.16	12.05	9.92	268.09
	22.09	12.11	9.85	
	22.20	12.15	10.02	
Promedio	22.15	12.10	9.93	

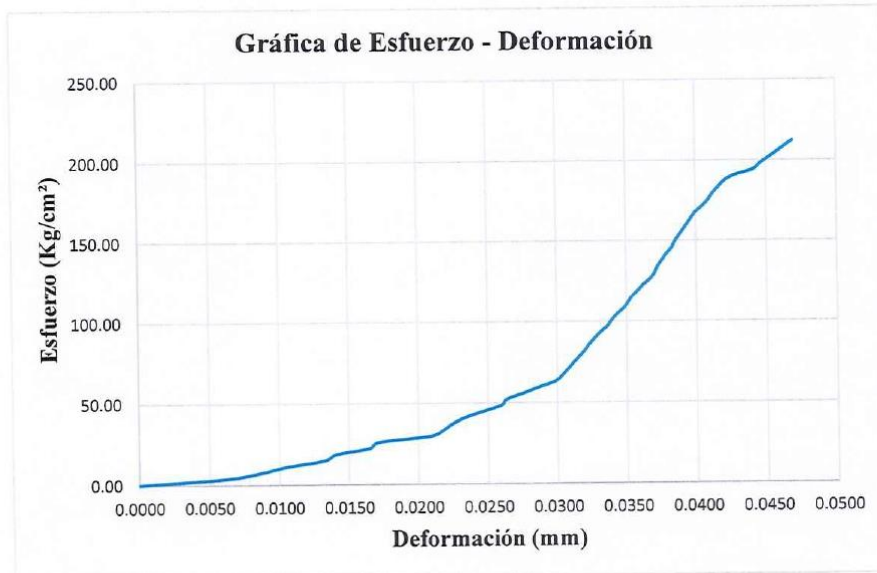
Carga Máxima (Kg)	56822.00
-------------------	----------

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	268.09
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	<b>ARTESANAL</b>	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	<b>CONCRETO PATRÓN</b>
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>10/10/2022</b>	<b>ÁREA (cm<sup>2</sup>):</b>	<b>269.15</b>
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	<b>07/11/2022</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	<b>MARJORIE LIBZETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ</b>
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	<b>28 DÍAS</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ</b>

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.87	3.72	0.0087
3	2000	1.11	7.43	0.0111
4	3000	1.23	11.15	0.0123
5	4000	1.29	14.86	0.0129
6	5000	1.37	18.58	0.0137
7	6000	1.52	22.29	0.0152
8	7000	1.64	26.01	0.0164
9	8000	1.75	29.72	0.0175
10	9000	1.88	33.44	0.0188
11	10000	2.04	37.15	0.0204
12	11000	2.13	40.87	0.0213
13	12000	2.26	44.58	0.0226
14	13000	2.29	48.30	0.0229
15	14000	2.37	52.02	0.0237
16	15000	2.45	55.73	0.0245
17	16000	2.51	59.45	0.0251
18	17000	2.56	63.16	0.0256
19	18000	2.61	66.88	0.0261
20	19000	2.67	70.59	0.0267
21	20000	2.70	74.31	0.0270
22	21000	2.75	78.02	0.0275
23	22000	2.79	81.74	0.0279
24	23000	2.86	85.45	0.0286
25	24000	2.96	89.17	0.0296
26	25000	2.99	92.88	0.0299
27	26000	3.06	96.60	0.0306
28	27000	3.11	100.32	0.0311
29	28000	3.15	104.03	0.0315
30	29000	3.23	107.75	0.0323

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
31	30000	3.26	111.46	0.0326
32	31000	3.29	115.18	0.0329
33	32000	3.34	118.89	0.0334
34	33000	3.36	122.61	0.0336
35	34000	3.39	126.32	0.0339
36	35000	3.42	130.04	0.0342
37	36000	3.47	133.75	0.0347
38	37000	3.51	137.47	0.0351
39	38000	3.54	141.18	0.0354
40	39000	3.58	144.90	0.0358
41	40000	3.60	148.62	0.0360
42	41000	3.66	152.33	0.0366
43	42000	3.69	156.05	0.0369
44	43000	3.74	159.76	0.0374
45	44000	3.78	163.48	0.0378
46	45000	3.84	167.19	0.0384
47	46000	3.89	170.91	0.0389
48	47000	3.91	174.62	0.0391
49	48000	3.95	178.34	0.0395
50	49000	3.97	182.05	0.0397
51	50000	4.05	185.77	0.0405
52	51000	4.13	189.48	0.0413
53	52000	4.17	193.20	0.0417
54	53000	4.26	196.92	0.0426
55	54000	4.35	200.63	0.0435
56	55000	4.48	204.35	0.0448
57	56000	4.57	208.06	0.0457
58	57000	4.62	211.78	0.0462
59	57361	4.64	213.12	0.0464

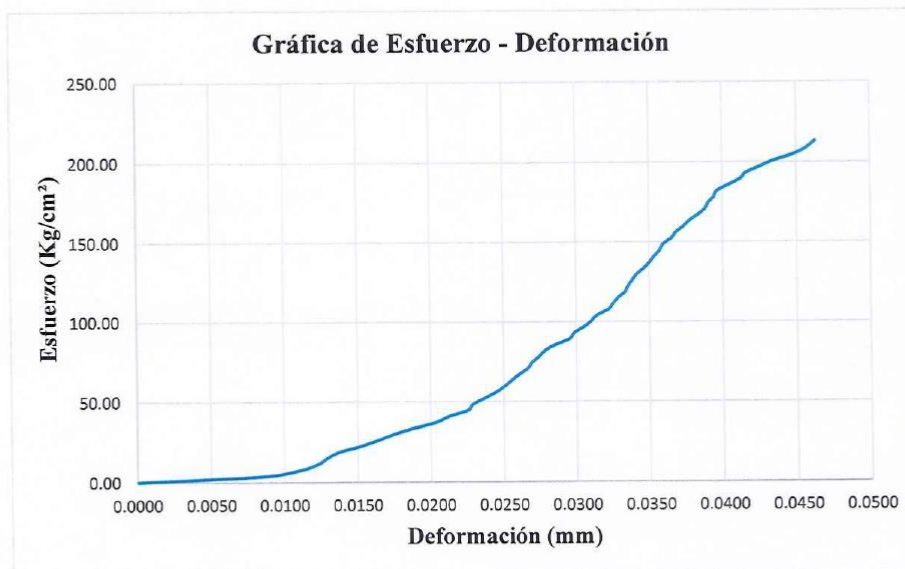
Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M6	22.26	12.12	10.02	269.15
	22.17	12.06	10.01	
	22.21	12.17	10.02	
Promedio	22.21	12.12	10.02	

Carga Máxima (Kg) 57361.00

**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBZETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBZETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO PATRÓN
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.15
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.19
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.67	3.71	0.0067
3	2000	1.12	7.43	0.0112
4	3000	1.28	11.14	0.0128
5	4000	1.47	14.86	0.0147
6	5000	1.65	18.57	0.0166
7	6000	1.74	22.29	0.0175
8	7000	1.94	26.00	0.0195
9	8000	2.11	29.72	0.0212
10	9000	2.15	33.43	0.0216
11	10000	2.23	37.15	0.0224
12	11000	2.27	40.86	0.0228
13	12000	2.35	44.58	0.0236
14	13000	2.38	48.29	0.0239
15	14000	2.40	52.01	0.0241
16	15000	2.43	55.72	0.0244
17	16000	2.47	59.44	0.0248
18	17000	2.50	63.15	0.0251
19	18000	2.55	66.87	0.0256
20	19000	2.61	70.58	0.0262
21	20000	2.63	74.30	0.0264
22	21000	2.66	78.01	0.0267
23	22000	2.70	81.73	0.0271
24	23000	2.74	85.44	0.0275
25	24000	2.78	89.16	0.0279
26	25000	2.81	92.87	0.0282
27	26000	2.85	96.59	0.0286
28	27000	2.89	100.30	0.0290
29	28000	2.93	104.02	0.0294
30	29000	2.97	107.73	0.0298
31	30000	3.02	111.45	0.0303

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
32	31000	3.06	115.16	0.0307
33	32000	3.11	118.88	0.0312
34	33000	3.17	122.59	0.0318
35	34000	3.22	126.31	0.0323
36	35000	3.25	130.02	0.0326
37	36000	3.30	133.73	0.0331
38	37000	3.36	137.45	0.0337
39	38000	3.41	141.16	0.0342
40	39000	3.44	144.88	0.0345
41	40000	3.49	148.59	0.0350
42	41000	3.52	152.31	0.0353
43	42000	3.56	156.02	0.0357
44	43000	3.59	159.74	0.0360
45	44000	3.72	163.45	0.0373
46	45000	3.76	167.17	0.0377
47	46000	3.80	170.88	0.0381
48	47000	3.84	174.60	0.0385
49	48000	3.89	178.31	0.0390
50	49000	3.92	182.03	0.0393
51	50000	3.96	185.74	0.0397
52	51000	4.01	189.46	0.0402
53	52000	4.05	193.17	0.0406
54	53000	4.08	196.89	0.0409
55	54000	4.11	200.60	0.0412
56	55000	4.15	204.32	0.0416
57	56000	4.20	208.03	0.0421
58	57000	4.26	211.75	0.0427
59	58000	4.45	215.46	0.0446
60	59000	4.58	219.18	0.0460
61	60000	4.63	222.89	0.0465
62	60745	4.67	225.66	0.0468

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M1	22.20	12.20	9.90	269.19
	22.16	12.09	10.00	
	22.07	12.18	10.00	
Promedio	22.14	12.16	9.97	

Carga Máxima (Kg) 60745.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.19	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	267.82
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.07	3.73	0.0107
3	2000	1.34	7.47	0.0134
4	3000	1.67	11.20	0.0167
5	4000	1.82	14.94	0.0182
6	5000	2.01	18.67	0.0200
7	6000	2.12	22.40	0.0211
8	7000	2.20	26.14	0.0219
9	8000	2.31	29.87	0.0230
10	9000	2.35	33.60	0.0234
11	10000	2.39	37.34	0.0238
12	11000	2.42	41.07	0.0241
13	12000	2.47	44.81	0.0246
14	13000	2.50	48.54	0.0249
15	14000	2.54	52.27	0.0253
16	15000	2.58	56.01	0.0257
17	16000	2.71	59.74	0.0270
18	17000	2.74	63.48	0.0273
19	18000	2.79	67.21	0.0278
20	19000	2.85	70.94	0.0284
21	20000	2.87	74.68	0.0286
22	21000	2.90	78.41	0.0289
23	22000	2.94	82.14	0.0293
24	23000	2.97	85.88	0.0296
25	24000	3.01	89.61	0.0300
26	25000	3.08	93.35	0.0307
27	26000	3.11	97.08	0.0310
28	27000	3.15	100.81	0.0314
29	28000	3.19	104.55	0.0318
30	29000	3.22	108.28	0.0321
31	30000	3.26	112.02	0.0325
32	31000	3.29	115.75	0.0328

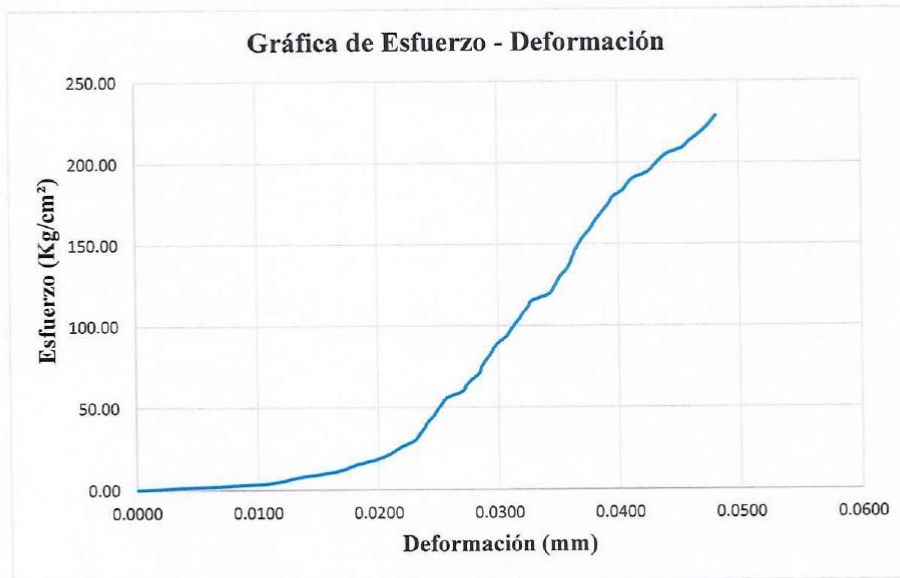
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
33	32000	3.43	119.48	0.0342
34	33000	3.47	123.22	0.0346
35	34000	3.50	126.95	0.0349
36	35000	3.53	130.68	0.0352
37	36000	3.58	134.42	0.0357
38	37000	3.61	138.15	0.0360
39	38000	3.63	141.89	0.0362
40	39000	3.65	145.62	0.0364
41	40000	3.68	149.35	0.0367
42	41000	3.71	153.09	0.0370
43	42000	3.75	156.82	0.0374
44	43000	3.79	160.56	0.0378
45	44000	3.82	164.29	0.0381
46	45000	3.86	168.02	0.0385
47	46000	3.90	171.76	0.0389
48	47000	3.94	175.49	0.0393
49	48000	3.97	179.22	0.0396
50	49000	4.05	182.96	0.0404
51	50000	4.09	186.69	0.0408
52	51000	4.14	190.43	0.0413
53	52000	4.26	194.16	0.0425
54	53000	4.31	197.89	0.0430
55	54000	4.36	201.63	0.0435
56	55000	4.42	205.36	0.0441
57	56000	4.55	209.10	0.0454
58	57000	4.60	212.83	0.0459
59	58000	4.67	216.56	0.0466
60	59000	4.73	220.30	0.0472
61	60000	4.78	224.03	0.0477
62	61000	4.82	227.76	0.0481
63	61166	4.83	228.38	0.0481

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M2	22.15	12.14	10.02	
	22.21	12.07	10.03	
	22.17	12.02	10.03	
Promedio	22.18	12.08	10.03	267.82

Carga Máxima (Kg) 61166.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	267.82
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	268.39
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.19	3.73	0.0119
3	2000	1.41	7.45	0.0141
4	3000	1.57	11.18	0.0157
5	4000	1.65	14.90	0.0165
6	5000	1.79	18.63	0.0179
7	6000	1.97	22.36	0.0197
8	7000	2.14	26.08	0.0214
9	8000	2.20	29.81	0.0220
10	9000	2.23	33.53	0.0223
11	10000	2.28	37.26	0.0228
12	11000	2.36	40.98	0.0236
13	12000	2.48	44.71	0.0248
14	13000	2.60	48.44	0.0260
15	14000	2.72	52.16	0.0272
16	15000	2.85	55.89	0.0285
17	16000	2.89	59.61	0.0289
18	17000	2.93	63.34	0.0293
19	18000	2.97	67.07	0.0297
20	19000	3.06	70.79	0.0306
21	20000	3.09	74.52	0.0309
22	21000	3.12	78.24	0.0312
23	22000	3.18	81.97	0.0318
24	23000	3.24	85.70	0.0324
25	24000	3.29	89.42	0.0329
26	25000	3.34	93.15	0.0334
27	26000	3.37	96.87	0.0337
28	27000	3.39	100.60	0.0339
29	28000	3.43	104.32	0.0343
30	29000	3.47	108.05	0.0347
31	30000	3.50	111.78	0.0350

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
32	31000	3.54	115.50	0.0354
33	32000	3.56	119.23	0.0356
34	33000	3.59	122.95	0.0359
35	34000	3.72	126.68	0.0372
36	35000	3.75	130.41	0.0375
37	36000	3.78	134.13	0.0378
38	37000	3.81	137.86	0.0381
39	38000	3.83	141.58	0.0383
40	39000	3.85	145.31	0.0385
41	40000	3.87	149.03	0.0387
42	41000	3.89	152.76	0.0389
43	42000	3.94	156.49	0.0394
44	43000	3.97	160.21	0.0397
45	44000	4.03	163.94	0.0403
46	45000	4.06	167.66	0.0406
47	46000	4.09	171.39	0.0409
48	47000	4.12	175.12	0.0412
49	48000	4.17	178.84	0.0417
50	49000	4.23	182.57	0.0423
51	50000	4.28	186.29	0.0428
52	51000	4.31	190.02	0.0431
53	52000	4.35	193.75	0.0435
54	53000	4.39	197.47	0.0439
55	54000	4.45	201.20	0.0445
56	55000	4.48	204.92	0.0448
57	56000	4.53	208.65	0.0453
58	57000	4.59	212.37	0.0459
59	58000	4.62	216.10	0.0462
60	59000	4.71	219.83	0.0471
61	60000	4.83	223.55	0.0483
62	60480	4.89	225.34	0.0489

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M3	22.05	12.15	10.02	268.39
	22.08	12.09	10.00	
	22.14	12.21	9.96	
Promedio	22.09	12.15	9.99	

Carga Máxima (Kg) 60480.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.39
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	271.16
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.56	3.69	0.0056
3	2000	0.83	7.38	0.0083
4	3000	1.23	11.06	0.0123
5	4000	1.32	14.75	0.0132
6	5000	1.57	18.44	0.0157
7	6000	1.78	22.13	0.0178
8	7000	1.99	25.81	0.0199
9	8000	2.06	29.50	0.0206
10	9000	2.11	33.19	0.0211
11	10000	2.15	36.88	0.0215
12	11000	2.19	40.57	0.0219
13	12000	2.23	44.25	0.0223
14	13000	2.25	47.94	0.0225
15	14000	2.28	51.63	0.0228
16	15000	2.32	55.32	0.0232
17	16000	2.38	59.01	0.0238
18	17000	2.40	62.69	0.0240
19	18000	2.42	66.38	0.0242
20	19000	2.45	70.07	0.0245
21	20000	2.47	73.76	0.0247
22	21000	2.49	77.44	0.0249
23	22000	2.56	81.13	0.0256
24	23000	2.59	84.82	0.0259
25	24000	2.63	88.51	0.0263
26	25000	2.66	92.20	0.0266
27	26000	2.69	95.88	0.0269
28	27000	2.74	99.57	0.0274
29	28000	2.78	103.26	0.0278
30	29000	2.81	106.95	0.0281

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
31	30000	2.85	110.64	0.0285
32	31000	2.89	114.32	0.0289
33	32000	2.93	118.01	0.0293
34	33000	2.96	121.70	0.0296
35	34000	3.04	125.39	0.0304
36	35000	3.07	129.07	0.0307
37	36000	3.10	132.76	0.0310
38	37000	3.14	136.45	0.0314
39	38000	3.18	140.14	0.0318
40	39000	3.22	143.83	0.0322
41	40000	3.26	147.51	0.0326
42	41000	3.29	151.20	0.0329
43	42000	3.31	154.89	0.0331
44	43000	3.35	158.58	0.0335
45	44000	3.39	162.27	0.0339
46	45000	3.44	165.95	0.0344
47	46000	3.48	169.64	0.0348
48	47000	3.56	173.33	0.0356
49	48000	3.59	177.02	0.0359
50	49000	3.62	180.70	0.0362
51	50000	3.68	184.39	0.0368
52	51000	3.74	188.08	0.0374
53	52000	3.98	191.77	0.0398
54	53000	4.02	195.46	0.0402
55	54000	4.15	199.14	0.0415
56	55000	4.28	202.83	0.0428
57	56000	4.39	206.52	0.0439
58	57000	4.46	210.21	0.0446
59	58000	4.53	213.90	0.0453
60	59000	4.61	217.58	0.0461
61	59232	4.63	218.44	0.0462

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M4	22.20	12.12	10.00	
	22.32	12.18	10.01	
	22.25	12.25	10.02	
Promedio	22.26	12.18	10.01	271.16



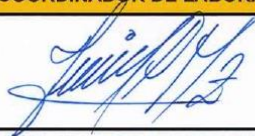

Carga Máxima (Kg) 59232.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”			
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	271.16	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	268.28
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.05	3.73	0.0104
3	2000	1.16	7.46	0.0115
4	3000	1.31	11.18	0.0130
5	4000	1.45	14.91	0.0144
6	5000	1.57	18.64	0.0156
7	6000	1.73	22.37	0.0172
8	7000	1.92	26.09	0.0191
9	8000	2.11	29.82	0.0210
10	9000	2.15	33.55	0.0214
11	10000	2.20	37.28	0.0219
12	11000	2.24	41.00	0.0223
13	12000	2.26	44.73	0.0225
14	13000	2.35	48.46	0.0234
15	14000	2.39	52.19	0.0238
16	15000	2.41	55.91	0.0240
17	16000	2.44	59.64	0.0243
18	17000	2.47	63.37	0.0246
19	18000	2.49	67.10	0.0248
20	19000	2.51	70.82	0.0250
21	20000	2.56	74.55	0.0255
22	21000	2.59	78.28	0.0258
23	22000	2.61	82.01	0.0260
24	23000	2.64	85.73	0.0263
25	24000	2.68	89.46	0.0267
26	25000	2.70	93.19	0.0269
27	26000	2.76	96.92	0.0275
28	27000	2.79	100.64	0.0278
29	28000	2.82	104.37	0.0281
30	29000	2.85	108.10	0.0283
31	30000	2.87	111.83	0.0285

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
32	31000	2.90	115.55	0.0288
33	32000	2.93	119.28	0.0291
34	33000	2.95	123.01	0.0293
35	34000	2.98	126.74	0.0296
36	35000	3.02	130.46	0.0300
37	36000	3.06	134.19	0.0304
38	37000	3.09	137.92	0.0307
39	38000	3.14	141.65	0.0312
40	39000	3.18	145.37	0.0316
41	40000	3.21	149.10	0.0319
42	41000	3.25	152.83	0.0323
43	42000	3.29	156.56	0.0327
44	43000	3.33	160.28	0.0331
45	44000	3.37	164.01	0.0335
46	45000	3.39	167.74	0.0337
47	46000	3.42	171.47	0.0340
48	47000	3.45	175.19	0.0343
49	48000	3.49	178.92	0.0347
50	49000	3.55	182.65	0.0353
51	50000	3.59	186.38	0.0357
52	51000	3.61	190.10	0.0359
53	52000	3.67	193.83	0.0365
54	53000	3.70	197.56	0.0368
55	54000	3.72	201.29	0.0370
56	55000	3.83	205.01	0.0381
57	56000	3.95	208.74	0.0393
58	57000	4.17	212.47	0.0415
59	58000	4.28	216.20	0.0426
60	59000	4.42	219.92	0.0440
61	59872	4.54	223.17	0.0452

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M5	22.00	12.15	10.01	268.28
	22.16	12.03	10.06	
	22.19	12.21	10.09	
Promedio	22.12	12.13	10.05	


Carga Máxima (Kg) 59872.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022





LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.28	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	

**Gráfica de Esfuerzo - Deformación**



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
<b>NORMA:</b>		NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>		“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	270.11
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/11/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	28 DIAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.42	3.70	0.0042
3	2000	0.74	7.40	0.0075
4	3000	1.29	11.11	0.0130
5	4000	1.44	14.81	0.0145
6	5000	1.52	18.51	0.0153
7	6000	1.77	22.21	0.0178
8	7000	1.82	25.92	0.0183
9	8000	1.91	29.62	0.0192
10	9000	2.09	33.32	0.0211
11	10000	2.14	37.02	0.0216
12	11000	2.20	40.72	0.0222
13	12000	2.25	44.43	0.0227
14	13000	2.32	48.13	0.0234
15	14000	2.38	51.83	0.0240
16	15000	2.42	55.53	0.0244
17	16000	2.45	59.24	0.0247
18	17000	2.47	62.94	0.0249
19	18000	2.50	66.64	0.0252
20	19000	2.53	70.34	0.0255
21	20000	2.56	74.04	0.0258
22	21000	2.59	77.75	0.0261
23	22000	2.64	81.45	0.0266
24	23000	2.68	85.15	0.0270
25	24000	2.73	88.85	0.0275
26	25000	2.79	92.56	0.0281
27	26000	2.82	96.26	0.0284
28	27000	2.85	99.96	0.0287
29	28000	2.89	103.66	0.0291
30	29000	2.93	107.36	0.0295
31	30000	2.96	111.07	0.0298
32	31000	2.98	114.77	0.0300

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
33	32000	3.04	118.47	0.0306
34	33000	3.07	122.17	0.0309
35	34000	3.10	125.88	0.0312
36	35000	3.13	129.58	0.0315
37	36000	3.15	133.28	0.0317
38	37000	3.18	136.98	0.0320
39	38000	3.22	140.68	0.0324
40	39000	3.26	144.39	0.0329
41	40000	3.29	148.09	0.0332
42	41000	3.34	151.79	0.0337
43	42000	3.38	155.49	0.0341
44	43000	3.41	159.20	0.0344
45	44000	3.45	162.90	0.0348
46	45000	3.49	166.60	0.0352
47	46000	3.53	170.30	0.0356
48	47000	3.59	174.00	0.0362
49	48000	3.67	177.71	0.0370
50	49000	3.78	181.41	0.0381
51	50000	3.85	185.11	0.0388
52	51000	3.92	188.81	0.0395
53	52000	4.09	192.52	0.0412
54	53000	4.16	196.22	0.0419
55	54000	4.21	199.92	0.0424
56	55000	4.28	203.62	0.0431
57	56000	4.35	207.32	0.0438
58	57000	4.46	211.03	0.0449
59	58000	4.59	214.73	0.0463
60	59000	4.63	218.43	0.0467
61	60000	4.67	222.13	0.0471
62	61000	4.71	225.84	0.0475
63	61008	4.71	225.87	0.047

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M6	22.25	12.18	9.92	270.11
	22.30	12.10	10.00	
	22.18	12.15	9.85	
Promedio	22.24	12.14	9.92	

Carga Máxima (Kg) 61008.00

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
			
<b>NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA</b>		<b>NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ</b>	
<b>FECHA: 10/11/2022</b>		<b>FECHA: 10/11/2022</b>	
		<b>ASESOR</b>	
			
		<b>NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO</b>	
		<b>FECHA: 10/11/2022</b>	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.11
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.29
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.96	3.71	0.0096
3	2000	1.12	7.43	0.0112
4	3000	1.45	11.14	0.0145
5	4000	1.56	14.85	0.0156
6	5000	1.78	18.57	0.0178
7	6000	1.95	22.28	0.0195
8	7000	2.03	25.99	0.0203
9	8000	2.11	29.71	0.0211
10	9000	2.17	33.42	0.0217
11	10000	2.21	37.13	0.0221
12	11000	2.25	40.85	0.0225
13	12000	2.28	44.56	0.0228
14	13000	2.30	48.27	0.0230
15	14000	2.35	51.99	0.0235
16	15000	2.39	55.70	0.0239
17	16000	2.44	59.42	0.0244
18	17000	2.48	63.13	0.0248
19	18000	2.51	66.84	0.0250
20	19000	2.55	70.56	0.0254
21	20000	2.59	74.27	0.0258
22	21000	2.73	77.98	0.0272
23	22000	2.78	81.70	0.0277
24	23000	2.82	85.41	0.0281
25	24000	2.86	89.12	0.0285
26	25000	2.90	92.84	0.0289
27	26000	2.94	96.55	0.0293
28	27000	2.97	100.26	0.0296
29	28000	3.02	103.98	0.0301
30	29000	3.08	107.69	0.0307
31	30000	3.11	111.40	0.0310
32	31000	3.16	115.12	0.0315

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
33	32000	3.20	118.83	0.0319
34	33000	3.24	122.54	0.0323
35	34000	3.29	126.26	0.0328
36	35000	3.34	129.97	0.0333
37	36000	3.37	133.68	0.0336
38	37000	3.45	137.40	0.0344
39	38000	3.48	141.11	0.0347
40	39000	3.57	144.82	0.0356
41	40000	3.60	148.54	0.0359
42	41000	3.62	152.25	0.0361
43	42000	3.66	155.96	0.0365
44	43000	3.69	159.68	0.0368
45	44000	3.73	163.39	0.0372
46	45000	3.75	167.11	0.0374
47	46000	3.79	170.82	0.0378
48	47000	3.83	174.53	0.0382
49	48000	3.86	178.25	0.0385
50	49000	3.89	181.96	0.0388
51	50000	3.91	185.67	0.0390
52	51000	3.94	189.39	0.0393
53	52000	4.01	193.10	0.0400
54	53000	4.04	196.81	0.0403
55	54000	4.08	200.53	0.0407
56	55000	4.13	204.24	0.0412
57	56000	4.28	207.95	0.0427
58	57000	4.33	211.67	0.0432
59	58000	4.49	215.38	0.0448
60	59000	4.61	219.09	0.0460
61	60000	4.78	222.81	0.0477
62	61000	4.96	226.52	0.0495
63	62000	5.01	230.23	0.0500
64	62239	5.02	231.12	0.0501

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M1	22.19	12.10	10.02	
	22.09	12.14	10.01	
	22.23	12.20	10.03	
Promedio	22.17	12.15	10.02	269.29

Carga Máxima (Kg) 62239.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.29
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
	<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	<b>ARTESANAL</b>	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	<b>CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%</b>
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>10/10/2022</b>	<b>ÁREA (cm²):</b>	<b>268.31</b>
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	<b>07/11/2022</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	<b>MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ</b>
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	<b>28 DÍAS</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ</b>

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.25	3.73	0.0125
3	2000	1.39	7.45	0.0139
4	3000	1.46	11.18	0.0146
5	4000	1.53	14.91	0.0154
6	5000	1.61	18.64	0.0162
7	6000	1.65	22.36	0.0166
8	7000	1.70	26.09	0.0171
9	8000	1.78	29.82	0.0179
10	9000	1.86	33.54	0.0187
11	10000	1.91	37.27	0.0192
12	11000	1.98	41.00	0.0199
13	12000	2.13	44.72	0.0214
14	13000	2.15	48.45	0.0216
15	14000	2.24	52.18	0.0225
16	15000	2.29	55.91	0.0230
17	16000	2.37	59.63	0.0238
18	17000	2.41	63.36	0.0242
19	18000	2.45	67.09	0.0246
20	19000	2.49	70.81	0.0250
21	20000	2.55	74.54	0.0256
22	21000	2.61	78.27	0.0262
23	22000	2.69	81.99	0.0270
24	23000	2.73	85.72	0.0274
25	24000	2.77	89.45	0.0278
26	25000	2.82	93.18	0.0283
27	26000	2.85	96.90	0.0286
28	27000	2.88	100.63	0.0289
29	28000	2.90	104.36	0.0291
30	29000	2.97	108.08	0.0298
31	30000	3.06	111.81	0.0307
32	31000	3.12	115.54	0.0313

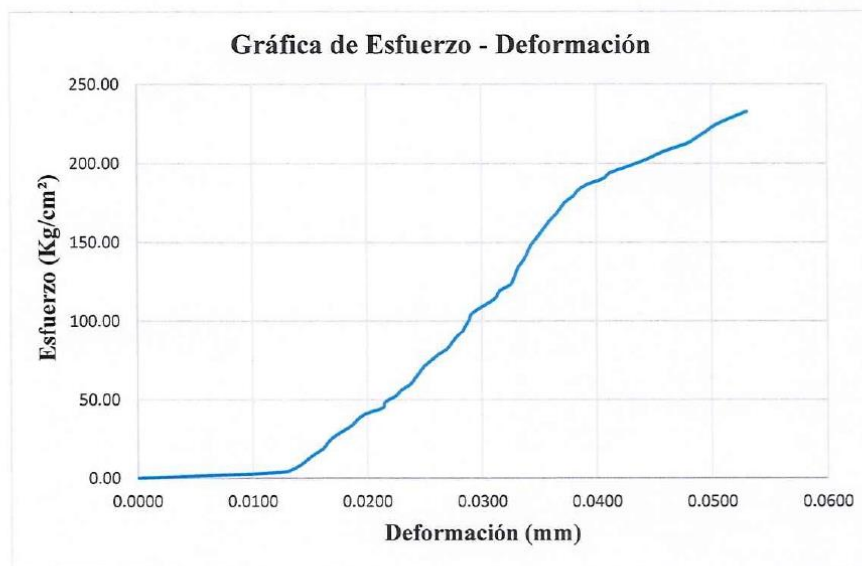
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
33	32000	3.15	119.26	0.0316
34	33000	3.24	122.99	0.0325
35	34000	3.27	126.72	0.0328
36	35000	3.29	130.45	0.0330
37	36000	3.31	134.17	0.0332
38	37000	3.35	137.90	0.0336
39	38000	3.38	141.63	0.0339
40	39000	3.40	145.35	0.0341
41	40000	3.43	149.08	0.0344
42	41000	3.47	152.81	0.0348
43	42000	3.51	156.54	0.0352
44	43000	3.55	160.26	0.0356
45	44000	3.59	163.99	0.0360
46	45000	3.64	167.72	0.0365
47	46000	3.68	171.44	0.0369
48	47000	3.72	175.17	0.0373
49	48000	3.79	178.90	0.0380
50	49000	3.83	182.62	0.0384
51	50000	3.91	186.35	0.0392
52	51000	4.05	190.08	0.0406
53	52000	4.11	193.81	0.0412
54	53000	4.25	197.53	0.0426
55	54000	4.39	201.26	0.0440
56	55000	4.50	204.99	0.0452
57	56000	4.62	208.71	0.0464
58	57000	4.78	212.44	0.0480
59	58000	4.86	216.17	0.0488
60	59000	4.94	219.89	0.0496
61	60000	5.01	223.62	0.0503
62	61000	5.12	227.35	0.0514
63	62000	5.24	231.08	0.0526
64	62423	5.29	232.65	0.0531

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M2	22.09	12.12	9.96	
	22.16	12.07	9.94	
	22.20	12.15	10.00	
Promedio	22.15	12.11	9.97	268.31

Carga Máxima (Kg) 62423.00

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
			
<b>NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA</b>		<b>NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ</b>	
<b>FECHA: 10/11/2022</b>		<b>FECHA: 10/11/2022</b>	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.31	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	271.48
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.67	3.68	0.0067
3	2000	0.85	7.37	0.0085
4	3000	1.13	11.05	0.0112
5	4000	1.38	14.73	0.0137
6	5000	1.85	18.42	0.0184
7	6000	2.01	22.10	0.0200
8	7000	2.05	25.78	0.0204
9	8000	2.09	29.47	0.0208
10	9000	2.13	33.15	0.0212
11	10000	2.15	36.84	0.0214
12	11000	2.17	40.52	0.0216
13	12000	2.23	44.20	0.0222
14	13000	2.28	47.89	0.0227
15	14000	2.30	51.57	0.0229
16	15000	2.33	55.25	0.0232
17	16000	2.35	58.94	0.0234
18	17000	2.38	62.62	0.0237
19	18000	2.42	66.30	0.0241
20	19000	2.50	69.99	0.0249
21	20000	2.54	73.67	0.0253
22	21000	2.59	77.35	0.0258
23	22000	2.64	81.04	0.0263
24	23000	2.70	84.72	0.0269
25	24000	2.73	88.40	0.0272
26	25000	2.81	92.09	0.0280
27	26000	2.86	95.77	0.0285
28	27000	2.90	99.46	0.0289
29	28000	2.97	103.14	0.0296
30	29000	3.04	106.82	0.0303
31	30000	3.08	110.51	0.0307
32	31000	3.11	114.19	0.0310
33	32000	3.15	117.87	0.0314

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
34	33000	3.18	121.56	0.0317
35	34000	3.22	125.24	0.0321
36	35000	3.26	128.92	0.0324
37	36000	3.29	132.61	0.0327
38	37000	3.34	136.29	0.0332
39	38000	3.37	139.97	0.0335
40	39000	3.40	143.66	0.0338
41	40000	3.45	147.34	0.0343
42	41000	3.48	151.02	0.0346
43	42000	3.60	154.71	0.0358
44	43000	3.63	158.39	0.0361
45	44000	3.65	162.08	0.0363
46	45000	3.68	165.76	0.0366
47	46000	3.71	169.44	0.0369
48	47000	3.74	173.13	0.0372
49	48000	3.78	176.81	0.0376
50	49000	3.82	180.49	0.0380
51	50000	3.94	184.18	0.0392
52	51000	4.09	187.86	0.0407
53	52000	4.15	191.54	0.0413
54	53000	4.27	195.23	0.0425
55	54000	4.36	198.91	0.0434
56	55000	4.45	202.59	0.0443
57	56000	4.68	206.28	0.0466
58	57000	4.72	209.96	0.0470
59	58000	4.93	213.65	0.0491
60	59000	5.06	217.33	0.0504
61	60000	5.12	221.01	0.0510
62	61000	5.19	224.70	0.0517
63	62000	5.25	228.38	0.0523
64	63000	5.33	232.06	0.0531
65	63351	5.36	233.36	0.0533

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M3	22.23	12.25	10.02	271.48
	22.29	12.17	10.05	
	22.31	12.14	10.07	
Promedio	22.28	12.19	10.05	

Carga Máxima (Kg) 63351.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	271.48	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.23
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.40	3.70	0.0040
3	2000	0.62	7.40	0.0062
4	3000	0.71	11.10	0.0071
5	4000	0.97	14.80	0.0097
6	5000	1.32	18.50	0.0132
7	6000	1.45	22.20	0.0145
8	7000	1.60	25.90	0.0160
9	8000	1.78	29.60	0.0178
10	9000	1.89	33.30	0.0189
11	10000	2.12	37.01	0.0212
12	11000	2.19	40.71	0.0219
13	12000	2.23	44.41	0.0223
14	13000	2.35	48.11	0.0235
15	14000	2.39	51.81	0.0239
16	15000	2.42	55.51	0.0242
17	16000	2.51	59.21	0.0251
18	17000	2.56	62.91	0.0256
19	18000	2.63	66.61	0.0263
20	19000	2.65	70.31	0.0265
21	20000	2.67	74.01	0.0267
22	21000	2.69	77.71	0.0269
23	22000	2.71	81.41	0.0271
24	23000	2.74	85.11	0.0274
25	24000	2.78	88.81	0.0278
26	25000	2.85	92.51	0.0285
27	26000	2.89	96.21	0.0289
28	27000	2.92	99.91	0.0292
29	28000	2.94	103.61	0.0294
30	29000	2.96	107.31	0.0296
31	30000	2.99	111.02	0.0299
32	31000	3.04	114.72	0.0304
33	32000	3.07	118.42	0.0307

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
34	33000	3.12	122.12	0.0312
35	34000	3.15	125.82	0.0315
36	35000	3.19	129.52	0.0319
37	36000	3.21	133.22	0.0321
38	37000	3.25	136.92	0.0325
39	38000	3.29	140.62	0.0329
40	39000	3.32	144.32	0.0332
41	40000	3.36	148.02	0.0336
42	41000	3.39	151.72	0.0339
43	42000	3.42	155.42	0.0342
44	43000	3.44	159.12	0.0344
45	44000	3.47	162.82	0.0347
46	45000	3.49	166.52	0.0349
47	46000	3.52	170.22	0.0352
48	47000	3.55	173.92	0.0355
49	48000	3.58	177.62	0.0358
50	49000	3.61	181.32	0.0361
51	50000	3.64	185.02	0.0364
52	51000	3.69	188.73	0.0369
53	52000	3.72	192.43	0.0372
54	53000	3.86	196.13	0.0386
55	54000	3.97	199.83	0.0397
56	55000	4.15	203.53	0.0415
57	56000	4.28	207.23	0.0428
58	57000	4.37	210.93	0.0437
59	58000	4.49	214.63	0.0449
60	59000	4.62	218.33	0.0462
61	60000	4.75	222.03	0.0475
62	61000	4.84	225.73	0.0484
63	62000	5.03	229.43	0.0503
64	63000	5.17	233.13	0.0517
65	64000	5.29	236.83	0.0529
66	64239	5.32	237.72	0.0532

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M4	22.18	12.13	10.01	270.23
	22.12	12.16	10.02	
	22.26	12.25	9.97	
Promedio	22.19	12.18	10.00	

Carga Máxima (Kg) 64239.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.23
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm<sup>2</sup>):</b>	268.73
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/11/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	28 DIAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.65	3.72	0.0065
3	2000	0.72	7.44	0.0072
4	3000	0.81	11.16	0.0081
5	4000	0.94	14.88	0.0095
6	5000	1.01	18.61	0.0102
7	6000	1.05	22.33	0.0106
8	7000	1.12	26.05	0.0113
9	8000	1.21	29.77	0.0122
10	9000	1.25	33.49	0.0126
11	10000	1.29	37.21	0.0130
12	11000	1.31	40.93	0.0132
13	12000	1.35	44.65	0.0136
14	13000	1.40	48.37	0.0141
15	14000	1.45	52.10	0.0146
16	15000	1.49	55.82	0.0150
17	16000	1.51	59.54	0.0152
18	17000	1.54	63.26	0.0155
19	18000	1.57	66.98	0.0158
20	19000	1.60	70.70	0.0161
21	20000	1.62	74.42	0.0163
22	21000	1.68	78.14	0.0169
23	22000	1.72	81.87	0.0173
24	23000	1.75	85.59	0.0176
25	24000	1.79	89.31	0.0180
26	25000	1.81	93.03	0.0182
27	26000	1.85	96.75	0.0186
28	27000	1.89	100.47	0.0190
29	28000	1.96	104.19	0.0197
30	29000	2.04	107.91	0.0205
31	30000	2.09	111.63	0.0210
32	31000	2.12	115.36	0.0213
33	32000	2.17	119.08	0.0218

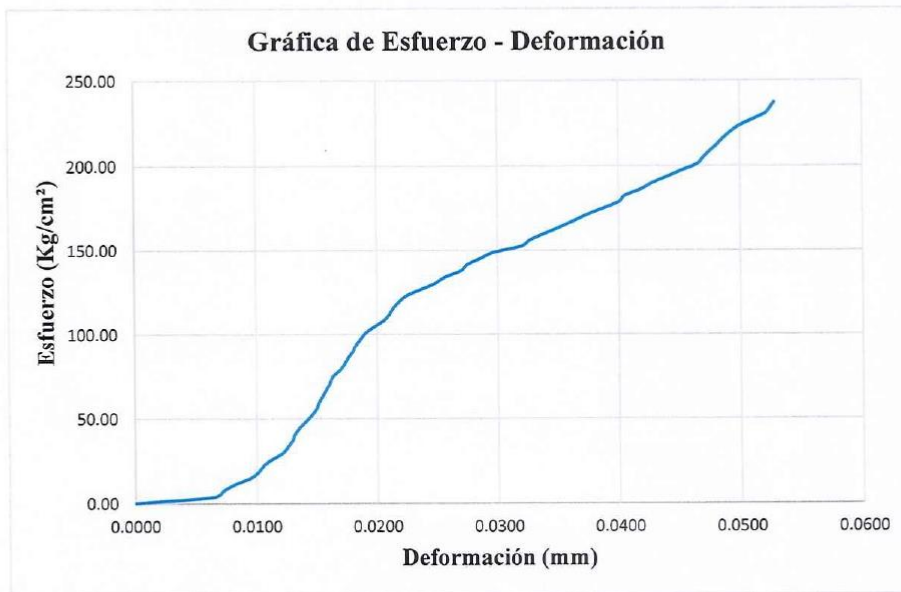
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
34	33000	2.23	122.80	0.0224
35	34000	2.35	126.52	0.0236
36	35000	2.47	130.24	0.0248
37	36000	2.55	133.96	0.0257
38	37000	2.68	137.68	0.0270
39	38000	2.73	141.40	0.0275
40	39000	2.84	145.12	0.0286
41	40000	2.95	148.85	0.0297
42	41000	3.18	152.57	0.0320
43	42000	3.25	156.29	0.0327
44	43000	3.37	160.01	0.0339
45	44000	3.49	163.73	0.0351
46	45000	3.61	167.45	0.0363
47	46000	3.72	171.17	0.0374
48	47000	3.85	174.89	0.0387
49	48000	3.98	178.62	0.0400
50	49000	4.03	182.34	0.0405
51	50000	4.16	186.06	0.0419
52	51000	4.25	189.78	0.0428
53	52000	4.37	193.50	0.0440
54	53000	4.49	197.22	0.0452
55	54000	4.62	200.94	0.0465
56	55000	4.67	204.66	0.0470
57	56000	4.72	208.38	0.0475
58	57000	4.78	212.11	0.0481
59	58000	4.83	215.83	0.0486
60	59000	4.89	219.55	0.0492
61	60000	4.96	223.27	0.0499
62	61000	5.07	226.99	0.0510
63	62000	5.18	230.71	0.0521
64	63000	5.22	234.43	0.0525
65	63732	5.25	237.16	0.0528

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M5	22.10	12.17	10.00	
	22.24	12.08	9.97	
	22.27	12.06	9.85	
Promedio	22.20	12.10	9.94	268.73

Carga Máxima (Kg) 63732.00

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	268.73	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESÓR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACCELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	272.19
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.85	3.67	0.0085
3	2000	0.96	7.35	0.0096
4	3000	1.12	11.02	0.0112
5	4000	1.24	14.70	0.0124
6	5000	1.39	18.37	0.0139
7	6000	1.48	22.04	0.0148
8	7000	1.55	25.72	0.0155
9	8000	1.62	29.39	0.0162
10	9000	1.71	33.07	0.0171
11	10000	1.79	36.74	0.0179
12	11000	1.86	40.41	0.0186
13	12000	1.94	44.09	0.0194
14	13000	1.98	47.76	0.0198
15	14000	2.10	51.44	0.0210
16	15000	2.15	55.11	0.0215
17	16000	2.21	58.78	0.0221
18	17000	2.26	62.46	0.0226
19	18000	2.32	66.13	0.0232
20	19000	2.38	69.80	0.0238
21	20000	2.41	73.48	0.0241
22	21000	2.45	77.15	0.0245
23	22000	2.49	80.83	0.0249
24	23000	2.56	84.50	0.0256
25	24000	2.61	88.17	0.0261
26	25000	2.64	91.85	0.0264
27	26000	2.67	95.52	0.0267
28	27000	2.70	99.20	0.0270
29	28000	2.75	102.87	0.0275
30	29000	2.79	106.54	0.0279
31	30000	2.82	110.22	0.0282
32	31000	2.84	113.89	0.0284

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
33	32000	2.89	117.57	0.0289
34	33000	2.91	121.24	0.0291
35	34000	2.98	124.91	0.0298
36	35000	3.06	128.59	0.0306
37	36000	3.13	132.26	0.0313
38	37000	3.19	135.94	0.0319
39	38000	3.24	139.61	0.0324
40	39000	3.31	143.28	0.0331
41	40000	3.38	146.96	0.0338
42	41000	3.41	150.63	0.0341
43	42000	3.44	154.31	0.0344
44	43000	3.47	157.98	0.0347
45	44000	3.50	161.65	0.0350
46	45000	3.52	165.33	0.0352
47	46000	3.55	169.00	0.0355
48	47000	3.58	172.68	0.0358
49	48000	3.61	176.35	0.0361
50	49000	3.67	180.02	0.0367
51	50000	3.78	183.70	0.0378
52	51000	3.82	187.37	0.0382
53	52000	3.95	191.04	0.0395
54	53000	4.06	194.72	0.0406
55	54000	4.11	198.39	0.0411
56	55000	4.25	202.07	0.0425
57	56000	4.33	205.74	0.0433
58	57000	4.47	209.41	0.0447
59	58000	4.56	213.09	0.0456
60	59000	4.68	216.76	0.0468
61	60000	4.79	220.44	0.0479
62	61000	4.96	224.11	0.0496
63	62000	5.07	227.78	0.0506
64	63000	5.16	231.46	0.0515
65	63069	5.17	231.71	0.0516

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M6	22.21	12.25	9.97	272.19
	22.18	12.31	10.02	
	22.25	12.20	10.04	
Promedio	22.21	12.25	10.01	

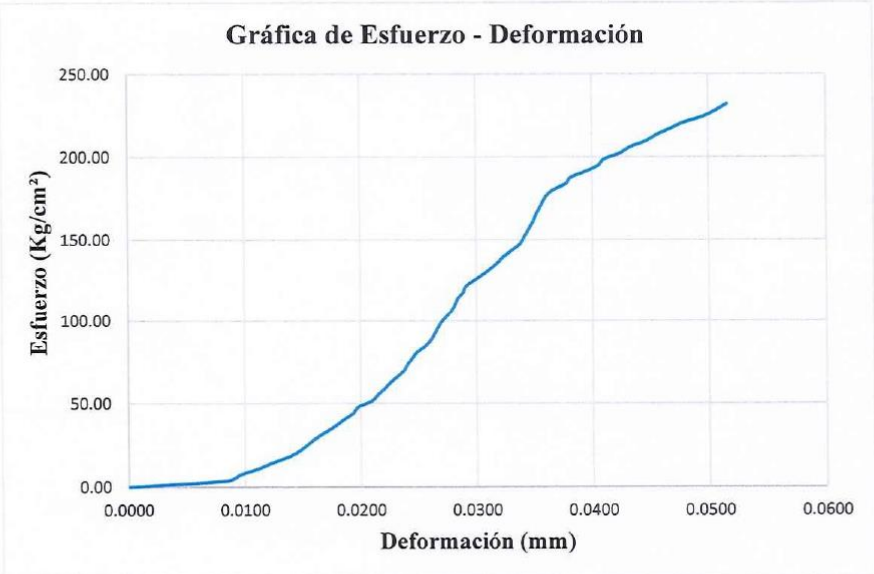
Carga Máxima (Kg) 63069.00

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



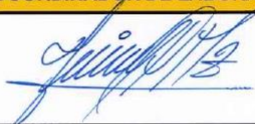

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO PLASTIFICANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	272.19
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

**Gráfica de Esfuerzo - Deformación**



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	<b>ARTESANAL</b>	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	<b>CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%</b>
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>10/10/2022</b>	<b>ÁREA (cm²):</b>	<b>268.52</b>
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	<b>07/11/2022</b>	<b>RESPONSABLE:</b>	<b>MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ</b>
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	<b>28 DÍAS</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ</b>

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.01	3.72	0.0102
3	2000	1.25	7.45	0.0126
4	3000	1.48	11.17	0.0150
5	4000	1.54	14.90	0.0156
6	5000	1.61	18.62	0.0163
7	6000	1.74	22.34	0.0176
8	7000	1.85	26.07	0.0187
9	8000	2.01	29.79	0.0203
10	9000	2.09	33.52	0.0211
11	10000	2.13	37.24	0.0215
12	11000	2.17	40.96	0.0219
13	12000	2.34	44.69	0.0237
14	13000	2.38	48.41	0.0241
15	14000	2.41	52.14	0.0244
16	15000	2.45	55.86	0.0248
17	16000	2.58	59.59	0.0261
18	17000	2.62	63.31	0.0265
19	18000	2.67	67.03	0.0270
20	19000	2.74	70.76	0.0277
21	20000	2.79	74.48	0.0282
22	21000	2.85	78.21	0.0288
23	22000	2.87	81.93	0.0290
24	23000	2.90	85.65	0.0293
25	24000	2.92	89.38	0.0295
26	25000	2.95	93.10	0.0298
27	26000	2.98	96.83	0.0301
28	27000	3.02	100.55	0.0305
29	28000	3.05	104.27	0.0308
30	29000	3.09	108.00	0.0313
31	30000	3.11	111.72	0.0315
32	31000	3.15	115.45	0.0319
33	32000	3.19	119.17	0.0323
34	33000	3.22	122.89	0.0326

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
35	34000	3.26	126.62	0.0330
36	35000	3.28	130.34	0.0332
37	36000	3.33	134.07	0.0337
38	37000	3.35	137.79	0.0339
39	38000	3.39	141.52	0.0343
40	39000	3.42	145.24	0.0346
41	40000	3.46	148.96	0.0350
42	41000	3.50	152.69	0.0354
43	42000	3.53	156.41	0.0357
44	43000	3.56	160.14	0.0360
45	44000	3.59	163.86	0.0363
46	45000	3.72	167.58	0.0376
47	46000	3.75	171.31	0.0379
48	47000	3.79	175.03	0.0383
49	48000	3.83	178.76	0.0387
50	49000	3.86	182.48	0.0390
51	50000	3.94	186.20	0.0399
52	51000	3.98	189.93	0.0403
53	52000	4.06	193.65	0.0411
54	53000	4.13	197.38	0.0418
55	54000	4.27	201.10	0.0432
56	55000	4.38	204.82	0.0443
57	56000	4.49	208.55	0.0454
58	57000	4.52	212.27	0.0457
59	58000	4.67	216.00	0.0472
60	59000	4.73	219.72	0.0478
61	60000	4.81	223.45	0.0487
62	61000	4.96	227.17	0.0502
63	62000	5.15	230.89	0.0521
64	63000	5.27	234.62	0.0533
65	64000	5.34	238.34	0.0540
66	65000	5.48	242.07	0.0554
67	66000	5.57	245.79	0.0563
68	66166	5.58	246.41	0.0565

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M1	22.15	12.20	9.95	
	22.10	12.15	9.96	
	22.07	12.09	9.75	
Promedio	22.11	12.15	9.89	268.52

Carga Máxima (Kg) 66166.00

<b>OBSERVACIONES:</b>		
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>	<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	<b>ASESOR</b>
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.52
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.42
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.79	3.71	0.0179
3	2000	1.94	7.42	0.0194
4	3000	2.18	11.14	0.0218
5	4000	2.32	14.85	0.0232
6	5000	2.45	18.56	0.0245
7	6000	2.59	22.27	0.0259
8	7000	2.74	25.98	0.0274
9	8000	2.85	29.69	0.0285
10	9000	2.90	33.41	0.0290
11	10000	2.92	37.12	0.0292
12	11000	2.95	40.83	0.0295
13	12000	2.98	44.54	0.0298
14	13000	3.04	48.25	0.0304
15	14000	3.12	51.96	0.0312
16	15000	3.15	55.68	0.0315
17	16000	3.19	59.39	0.0319
18	17000	3.22	63.10	0.0322
19	18000	3.26	66.81	0.0326
20	19000	3.29	70.52	0.0329
21	20000	3.32	74.23	0.0332
22	21000	3.36	77.95	0.0336
23	22000	3.38	81.66	0.0338
24	23000	3.41	85.37	0.0341
25	24000	3.46	89.08	0.0346
26	25000	3.49	92.79	0.0349
27	26000	3.51	96.50	0.0351
28	27000	3.55	100.22	0.0355
29	28000	3.59	103.93	0.0359
30	29000	3.63	107.64	0.0363
31	30000	3.67	111.35	0.0367
32	31000	3.70	115.06	0.0370
33	32000	3.74	118.77	0.0374
34	33000	3.78	122.49	0.0378

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
35	34000	3.81	126.20	0.0381
36	35000	3.85	129.91	0.0385
37	36000	3.89	133.62	0.0389
38	37000	3.93	137.33	0.0393
39	38000	3.96	141.04	0.0396
40	39000	4.05	144.76	0.0405
41	40000	4.09	148.47	0.0409
42	41000	4.12	152.18	0.0412
43	42000	4.15	155.89	0.0415
44	43000	4.19	159.60	0.0419
45	44000	4.22	163.32	0.0422
46	45000	4.25	167.03	0.0425
47	46000	4.30	170.74	0.0430
48	47000	4.34	174.45	0.0434
49	48000	4.37	178.16	0.0437
50	49000	4.48	181.87	0.0448
51	50000	4.56	185.59	0.0456
52	51000	4.60	189.30	0.0460
53	52000	4.72	193.01	0.0472
54	53000	4.85	196.72	0.0485
55	54000	4.93	200.43	0.0493
56	55000	5.07	204.14	0.0506
57	56000	5.16	207.86	0.0515
58	57000	5.29	211.57	0.0528
59	58000	5.35	215.28	0.0534
60	59000	5.42	218.99	0.0541
61	60000	5.45	222.70	0.0544
62	61000	5.49	226.41	0.0548
63	62000	5.53	230.13	0.0552
64	63000	5.59	233.84	0.0558
65	64000	5.67	237.55	0.0566
66	65000	5.72	241.26	0.0571
67	66000	5.81	244.97	0.0580
68	66262	5.83	245.95	0.0583

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M2	22.20	12.17	10.01	
	22.15	12.20	10.02	
	22.10	12.12	10.00	
Promedio	22.15	12.16	10.01	269.42

Carga Máxima (Kg) 66262.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.42
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR,
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:		RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
NORMA:		NTP 399.613 - 339.604	
TESIS:		"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	267.99
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.55	3.73	0.0155
3	2000	1.64	7.46	0.0164
4	3000	1.83	11.19	0.0183
5	4000	2.15	14.93	0.0215
6	5000	2.19	18.66	0.0219
7	6000	2.24	22.39	0.0224
8	7000	2.29	26.12	0.0229
9	8000	2.31	29.85	0.0231
10	9000	2.35	33.58	0.0235
11	10000	2.37	37.31	0.0237
12	11000	2.41	41.05	0.0241
13	12000	2.45	44.78	0.0245
14	13000	2.49	48.51	0.0249
15	14000	2.50	52.24	0.0251
16	15000	2.53	55.97	0.0254
17	16000	2.57	59.70	0.0258
18	17000	2.59	63.43	0.0260
19	18000	2.61	67.17	0.0262
20	19000	2.65	70.90	0.0266
21	20000	2.70	74.63	0.0271
22	21000	2.74	78.36	0.0275
23	22000	2.78	82.09	0.0279
24	23000	2.84	85.82	0.0285
25	24000	2.89	89.55	0.0290
26	25000	2.94	93.29	0.0295
27	26000	2.98	97.02	0.0299
28	27000	3.03	100.75	0.0304
29	28000	3.06	104.48	0.0307
30	29000	3.09	108.21	0.0310
31	30000	3.12	111.94	0.0313
32	31000	3.15	115.67	0.0316
33	32000	3.19	119.41	0.0320
34	33000	3.22	123.14	0.0323

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
35	34000	3.25	126.87	0.0326
36	35000	3.30	130.60	0.0331
37	36000	3.36	134.33	0.0337
38	37000	3.40	138.06	0.0341
39	38000	3.42	141.79	0.0343
40	39000	3.45	145.53	0.0346
41	40000	3.49	149.26	0.0350
42	41000	3.51	152.99	0.0352
43	42000	3.54	156.72	0.0355
44	43000	3.61	160.45	0.0362
45	44000	3.63	164.18	0.0364
46	45000	3.65	167.91	0.0366
47	46000	3.70	171.65	0.0371
48	47000	3.77	175.38	0.0378
49	48000	3.83	179.11	0.0384
50	49000	3.89	182.84	0.0390
51	50000	3.92	186.57	0.0393
52	51000	3.98	190.30	0.0399
53	52000	4.06	194.03	0.0407
54	53000	4.11	197.77	0.0412
55	54000	4.15	201.50	0.0416
56	55000	4.24	205.23	0.0425
57	56000	4.27	208.96	0.0428
58	57000	4.32	212.69	0.0433
59	58000	4.35	216.42	0.0436
60	59000	4.47	220.15	0.0448
61	60000	4.58	223.89	0.0459
62	61000	4.71	227.62	0.0472
63	62000	4.86	231.35	0.0487
64	63000	4.95	235.08	0.0496
65	64000	5.04	238.81	0.0505
66	65000	5.17	242.54	0.0518
67	66000	5.25	246.27	0.0526
68	66847	5.32	249.43	0.0533

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M3	22.14	12.07	10.00	
	22.06	12.10	9.93	
	22.19	12.16	10.01	
Promedio	22.13	12.11	9.98	267.99

Carga Máxima (Kg) 66847.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	267.99	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	265.39
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	0.85	3.77	0.0086
3	2000	0.94	7.54	0.0095
4	3000	1.08	11.30	0.0109
5	4000	1.25	15.07	0.0126
6	5000	1.36	18.84	0.0137
7	6000	1.52	22.61	0.0153
8	7000	1.63	26.38	0.0164
9	8000	1.83	30.14	0.0184
10	9000	2.05	33.91	0.0206
11	10000	2.09	37.68	0.0210
12	11000	2.11	41.45	0.0212
13	12000	2.16	45.22	0.0217
14	13000	2.28	48.99	0.0229
15	14000	2.31	52.75	0.0233
16	15000	2.36	56.52	0.0238
17	16000	2.44	60.29	0.0246
18	17000	2.49	64.06	0.0251
19	18000	2.52	67.83	0.0254
20	19000	2.55	71.59	0.0257
21	20000	2.58	75.36	0.0260
22	21000	2.60	79.13	0.0262
23	22000	2.69	82.90	0.0271
24	23000	2.71	86.67	0.0273
25	24000	2.75	90.43	0.0277
26	25000	2.82	94.20	0.0284
27	26000	2.86	97.97	0.0288
28	27000	2.90	101.74	0.0292
29	28000	2.95	105.51	0.0297
30	29000	3.08	109.27	0.0310
31	30000	3.11	113.04	0.0313
32	31000	3.15	116.81	0.0317
33	32000	3.19	120.58	0.0321

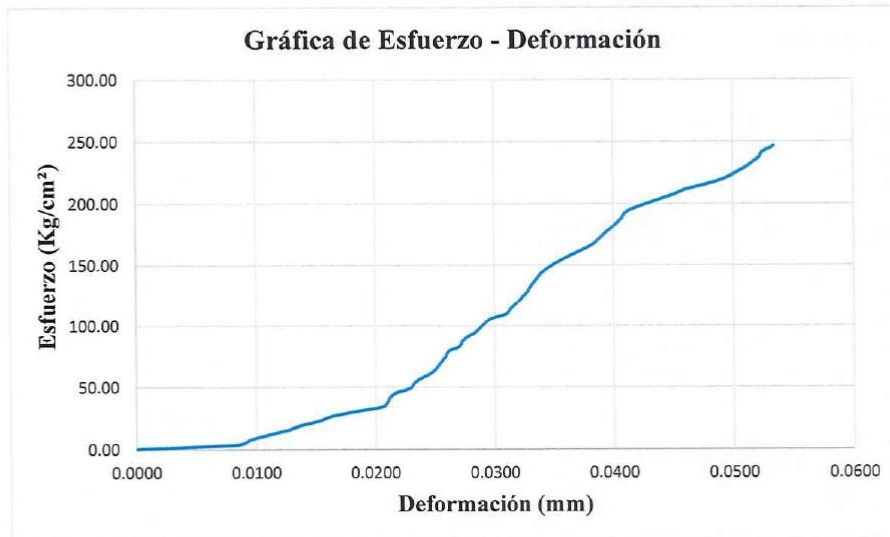
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
34	33000	3.22	124.35	0.0324
35	34000	3.26	128.12	0.0328
36	35000	3.28	131.88	0.0330
37	36000	3.31	135.65	0.0333
38	37000	3.34	139.42	0.0336
39	38000	3.37	143.19	0.0339
40	39000	3.42	146.96	0.0344
41	40000	3.48	150.72	0.0350
42	41000	3.55	154.49	0.0357
43	42000	3.63	158.26	0.0365
44	43000	3.71	162.03	0.0373
45	44000	3.79	165.80	0.0381
46	45000	3.84	169.56	0.0387
47	46000	3.88	173.33	0.0391
48	47000	3.92	177.10	0.0395
49	48000	3.97	180.87	0.0400
50	49000	4.01	184.64	0.0404
51	50000	4.05	188.40	0.0408
52	51000	4.07	192.17	0.0410
53	52000	4.14	195.94	0.0417
54	53000	4.25	199.71	0.0428
55	54000	4.36	203.48	0.0439
56	55000	4.48	207.25	0.0451
57	56000	4.57	211.01	0.0460
58	57000	4.72	214.78	0.0475
59	58000	4.86	218.55	0.0489
60	59000	4.95	222.32	0.0498
61	60000	5.02	226.09	0.0505
62	61000	5.09	229.85	0.0512
63	62000	5.14	233.62	0.0517
64	63000	5.19	237.39	0.0522
65	64000	5.21	241.16	0.0524
66	65000	5.28	244.93	0.0531
67	65351	5.30	246.25	0.0534

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M4	22.06	11.95	9.95	265.39
	21.90	12.10	10.00	
	22.02	12.15	9.87	
Promedio	21.99	12.07	9.94	

Carga Máxima (Kg) 65351.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	265.39
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESÓR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	266.68
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.07	3.75	0.0108
3	2000	1.23	7.50	0.0124
4	3000	1.40	11.25	0.0141
5	4000	1.62	15.00	0.0163
6	5000	1.76	18.75	0.0178
7	6000	2.03	22.50	0.0205
8	7000	2.17	26.25	0.0219
9	8000	2.26	30.00	0.0228
10	9000	2.34	33.75	0.0236
11	10000	2.37	37.50	0.0239
12	11000	2.40	41.25	0.0242
13	12000	2.42	45.00	0.0244
14	13000	2.45	48.75	0.0247
15	14000	2.49	52.50	0.0251
16	15000	2.52	56.25	0.0254
17	16000	2.55	60.00	0.0257
18	17000	2.57	63.75	0.0259
19	18000	2.60	67.50	0.0262
20	19000	2.63	71.25	0.0265
21	20000	2.66	75.00	0.0268
22	21000	2.68	78.75	0.0270
23	22000	2.71	82.50	0.0273
24	23000	2.76	86.25	0.0279
25	24000	2.82	90.00	0.0285
26	25000	2.87	93.75	0.0290
27	26000	2.96	97.50	0.0299
28	27000	2.99	101.25	0.0302
29	28000	3.02	105.00	0.0305
30	29000	3.08	108.74	0.0311
31	30000	3.11	112.49	0.0314
32	31000	3.16	116.24	0.0319
33	32000	3.20	119.99	0.0323
34	33000	3.25	123.74	0.0328

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
35	34000	3.31	127.49	0.0334
36	35000	3.38	131.24	0.0341
37	36000	3.47	134.99	0.0350
38	37000	3.50	138.74	0.0353
39	38000	3.52	142.49	0.0355
40	39000	3.54	146.24	0.0357
41	40000	3.57	149.99	0.0360
42	41000	3.59	153.74	0.0362
43	42000	3.62	157.49	0.0365
44	43000	3.65	161.24	0.0368
45	44000	3.68	164.99	0.0371
46	45000	3.74	168.74	0.0377
47	46000	3.79	172.49	0.0382
48	47000	3.81	176.24	0.0384
49	48000	3.86	179.99	0.0390
50	49000	3.90	183.74	0.0394
51	50000	3.97	187.49	0.0401
52	51000	4.09	191.24	0.0413
53	52000	4.17	194.99	0.0421
54	53000	4.23	198.74	0.0427
55	54000	4.38	202.49	0.0442
56	55000	4.44	206.24	0.0448
57	56000	4.55	209.99	0.0459
58	57000	4.68	213.74	0.0472
59	58000	4.80	217.49	0.0484
60	59000	4.93	221.24	0.0497
61	60000	4.99	224.99	0.0504
62	61000	5.07	228.74	0.0512
63	62000	5.14	232.49	0.0519
64	63000	5.26	236.24	0.0531
65	64000	5.38	239.99	0.0543
66	65000	5.51	243.74	0.0556
67	66000	5.63	247.49	0.0568
68	66239	5.66	248.38	0.0571

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M5	22.16	12.15	9.95	266.68
	22.10	12.10	9.90	
	21.95	12.00	9.88	
Promedio	22.07	12.08	9.91	

Carga Máxima (Kg) 66239.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	266.68
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.37
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ


Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.14	3.73	0.0113
3	2000	1.46	7.45	0.0145
4	3000	1.62	11.18	0.0161
5	4000	1.73	14.90	0.0172
6	5000	1.84	18.63	0.0183
7	6000	2.01	22.36	0.0200
8	7000	2.04	26.08	0.0203
9	8000	2.09	29.81	0.0208
10	9000	2.11	33.54	0.0210
11	10000	2.16	37.26	0.0215
12	11000	2.19	40.99	0.0218
13	12000	2.24	44.71	0.0223
14	13000	2.38	48.44	0.0237
15	14000	2.40	52.17	0.0239
16	15000	2.42	55.89	0.0241
17	16000	2.47	59.62	0.0246
18	17000	2.50	63.35	0.0249
19	18000	2.56	67.07	0.0255
20	19000	2.62	70.80	0.0261
21	20000	2.68	74.52	0.0267
22	21000	2.73	78.25	0.0272
23	22000	2.79	81.98	0.0278
24	23000	2.84	85.70	0.0283
25	24000	2.88	89.43	0.0287
26	25000	2.91	93.16	0.0290
27	26000	2.95	96.88	0.0294
28	27000	3.03	100.61	0.0302
29	28000	3.07	104.33	0.0306
30	29000	3.14	108.06	0.0313
31	30000	3.18	111.79	0.0317
32	31000	3.22	115.51	0.0321
33	32000	3.26	119.24	0.0324
34	33000	3.30	122.97	0.0328
35	34000	3.34	126.69	0.0332

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon$
36	35000	3.39	130.42	0.0337
37	36000	3.45	134.14	0.0343
38	37000	3.56	137.87	0.0354
39	38000	3.61	141.60	0.0359
40	39000	3.67	145.32	0.0365
41	40000	3.71	149.05	0.0369
42	41000	3.73	152.78	0.0371
43	42000	3.78	156.50	0.0376
44	43000	3.82	160.23	0.0380
45	44000	3.86	163.95	0.0384
46	45000	3.89	167.68	0.0387
47	46000	3.94	171.41	0.0392
48	47000	3.97	175.13	0.0395
49	48000	4.01	178.86	0.0399
50	49000	4.05	182.59	0.0403
51	50000	4.08	186.31	0.0406
52	51000	4.15	190.04	0.0413
53	52000	4.19	193.76	0.0417
54	53000	4.25	197.49	0.0423
55	54000	4.37	201.22	0.0435
56	55000	4.49	204.94	0.0447
57	56000	4.61	208.67	0.0459
58	57000	4.73	212.40	0.0471
59	58000	4.85	216.12	0.0483
60	59000	4.96	219.85	0.0494
61	60000	5.03	223.57	0.0501
62	61000	5.07	227.30	0.0505
63	62000	5.18	231.03	0.0516
64	63000	5.27	234.75	0.0525
65	64000	5.35	238.48	0.0533
66	65000	5.51	242.21	0.0548
67	66000	5.69	245.93	0.0566
68	67000	5.73	249.66	0.0570
69	67847	5.76	252.81	0.0574

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M6	22.10	12.19	10.01	268.37
	22.06	12.09	10.05	
	22.14	12.15	10.08	
Promedio	22.10	12.14	10.05	


Carga Máxima (Kg) 67847.00

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

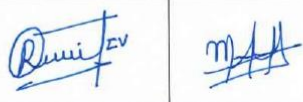

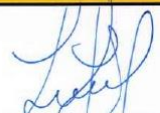
LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 2%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.37
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

**Gráfica de Esfuerzo - Deformación**



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	
		ASESOR 	
		NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
		FECHA: 10/11/2022	



LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.41
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.82	3.73	0.0183
3	2000	2.07	7.45	0.0208
4	3000	2.36	11.18	0.0237
5	4000	2.57	14.90	0.0258
6	5000	2.84	18.63	0.0285
7	6000	3.23	22.35	0.0325
8	7000	3.35	26.08	0.0337
9	8000	3.42	29.81	0.0344
10	9000	3.48	33.53	0.0350
11	10000	3.51	37.26	0.0353
12	11000	3.56	40.98	0.0358
13	12000	3.64	44.71	0.0366
14	13000	3.67	48.43	0.0369
15	14000	3.73	52.16	0.0375
16	15000	3.78	55.89	0.0380
17	16000	3.81	59.61	0.0383
18	17000	3.85	63.34	0.0387
19	18000	3.92	67.06	0.0394
20	19000	3.99	70.79	0.0401
21	20000	4.05	74.51	0.0407
22	21000	4.11	78.24	0.0413
23	22000	4.16	81.96	0.0418
24	23000	4.19	85.69	0.0421
25	24000	4.22	89.42	0.0424
26	25000	4.25	93.14	0.0427
27	26000	4.28	96.87	0.0430
28	27000	4.31	100.59	0.0433
29	28000	4.35	104.32	0.0437
30	29000	4.39	108.04	0.0441
31	30000	4.42	111.77	0.0444
32	31000	4.46	115.50	0.0448
33	32000	4.49	119.22	0.0451
34	33000	4.55	122.95	0.0457
35	34000	4.60	126.67	0.0462
36	35000	4.67	130.40	0.0469
37	36000	4.74	134.12	0.0476

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm <sup>2</sup> )	$\epsilon_u$
38	37000	4.78	137.85	0.0480
39	38000	4.82	141.58	0.0484
40	39000	4.85	145.30	0.0487
41	40000	4.96	149.03	0.0498
42	41000	4.99	152.75	0.0501
43	42000	5.03	156.48	0.0505
44	43000	5.07	160.20	0.0509
45	44000	5.12	163.93	0.0514
46	45000	5.16	167.66	0.0518
47	46000	5.20	171.38	0.0522
48	47000	5.28	175.11	0.0530
49	48000	5.31	178.83	0.0533
50	49000	5.33	182.56	0.0535
51	50000	5.37	186.28	0.0540
52	51000	5.40	190.01	0.0543
53	52000	5.42	193.73	0.0545
54	53000	5.45	197.46	0.0548
55	54000	5.48	201.19	0.0551
56	55000	5.53	204.91	0.0556
57	56000	5.57	208.64	0.0560
58	57000	5.60	212.36	0.0563
59	58000	5.66	216.09	0.0569
60	59000	5.69	219.81	0.0572
61	60000	5.72	223.54	0.0575
62	61000	5.75	227.27	0.0578
63	62000	5.88	230.99	0.0591
64	63000	5.96	234.72	0.0599
65	64000	6.03	238.44	0.0606
66	65000	6.14	242.17	0.0617
67	66000	6.25	245.89	0.0628
68	67000	6.32	249.62	0.0635
69	68000	6.38	253.35	0.0641
70	69000	6.47	257.07	0.0650
71	70000	6.56	260.80	0.0659
72	71000	6.63	264.52	0.0666
73	71703	6.68	267.14	0.0671

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm <sup>2</sup>
M1	22.15	12.20	9.96	268.41
	22.06	12.13	9.90	
	22.10	12.10	10.00	
Promedio	22.10	12.14	9.95	

Carga Máxima (Kg) 71703.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.41
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	269.93
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	2.03	3.70	0.0204
3	2000	2.12	7.41	0.0213
4	3000	2.34	11.11	0.0235
5	4000	2.44	14.82	0.0245
6	5000	2.58	18.52	0.0259
7	6000	2.74	22.23	0.0275
8	7000	2.80	25.93	0.0281
9	8000	2.94	29.64	0.0295
10	9000	2.97	33.34	0.0298
11	10000	3.04	37.05	0.0306
12	11000	3.08	40.75	0.0310
13	12000	3.11	44.46	0.0313
14	13000	3.14	48.16	0.0316
15	14000	3.18	51.86	0.0320
16	15000	3.26	55.57	0.0328
17	16000	3.29	59.27	0.0331
18	17000	3.31	62.98	0.0333
19	18000	3.35	66.68	0.0337
20	19000	3.38	70.39	0.0340
21	20000	3.42	74.09	0.0344
22	21000	3.48	77.80	0.0350
23	22000	3.51	81.50	0.0353
24	23000	3.55	85.21	0.0357
25	24000	3.59	88.91	0.0361
26	25000	3.62	92.62	0.0364
27	26000	3.67	96.32	0.0369
28	27000	3.74	100.02	0.0376
29	28000	3.78	103.73	0.0380
30	29000	3.80	107.43	0.0382
31	30000	3.85	111.14	0.0387
32	31000	3.89	114.84	0.0391
33	32000	3.93	118.55	0.0395
34	33000	3.96	122.25	0.0398
35	34000	3.99	125.96	0.0401
36	35000	4.01	129.66	0.0403
37	36000	4.05	133.37	0.0407

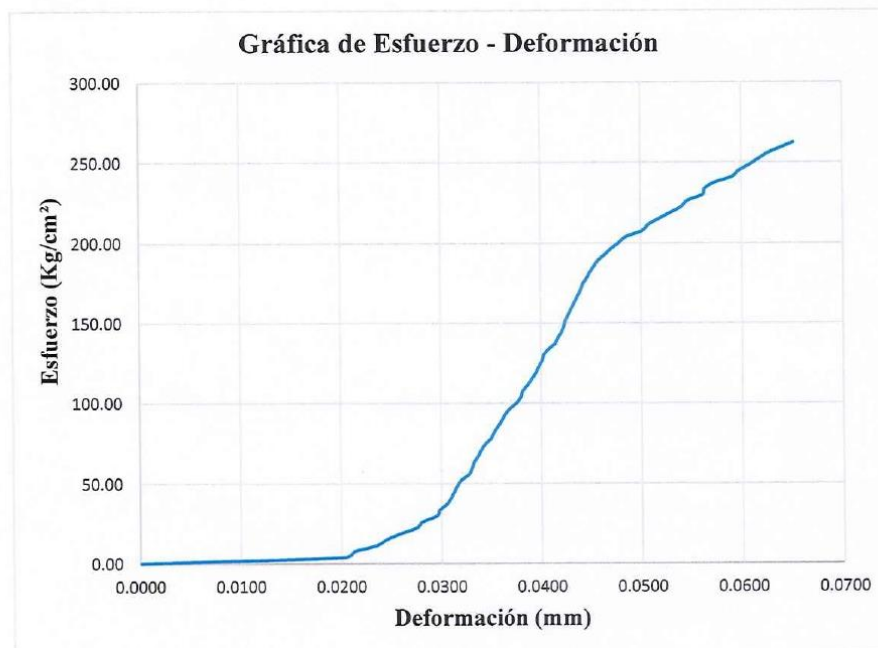
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
38	37000	4.12	137.07	0.0414
39	38000	4.15	140.78	0.0417
40	39000	4.19	144.48	0.0421
41	40000	4.21	148.18	0.0423
42	41000	4.23	151.89	0.0425
43	42000	4.26	155.59	0.0428
44	43000	4.29	159.30	0.0431
45	44000	4.32	163.00	0.0434
46	45000	4.35	166.71	0.0437
47	46000	4.38	170.41	0.0440
48	47000	4.40	174.12	0.0442
49	48000	4.44	177.82	0.0446
50	49000	4.47	181.53	0.0449
51	50000	4.51	185.23	0.0453
52	51000	4.55	188.94	0.0457
53	52000	4.62	192.64	0.0464
54	53000	4.68	196.35	0.0470
55	54000	4.76	200.05	0.0478
56	55000	4.83	203.75	0.0485
57	56000	4.99	207.46	0.0502
58	57000	5.05	211.16	0.0508
59	58000	5.16	214.87	0.0519
60	59000	5.27	218.57	0.0530
61	60000	5.38	222.28	0.0541
62	61000	5.44	225.98	0.0547
63	62000	5.59	229.69	0.0562
64	63000	5.61	233.39	0.0564
65	64000	5.70	237.10	0.0573
66	65000	5.88	240.80	0.0591
67	66000	5.94	244.51	0.0597
68	67000	6.05	248.21	0.0608
69	68000	6.14	251.91	0.0617
70	69000	6.23	255.62	0.0626
71	70000	6.37	259.32	0.0640
72	70818	6.48	262.35	0.0652

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M2	22.20	12.16	10.00	269.93
	22.31	12.00	9.96	
	22.25	12.23	9.89	
Promedio	22.25	12.13	9.95	

Carga Máxima (Kg) 70818.00

OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO	
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	269.93	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>		
	<b>PROTOCOLO</b>		
	<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	270.49
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/11/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	28 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	2.15	3.70	0.0217
3	2000	2.28	7.39	0.0230
4	3000	2.37	11.09	0.0240
5	4000	2.45	14.79	0.0248
6	5000	2.56	18.49	0.0259
7	6000	2.63	22.18	0.0266
8	7000	2.67	25.88	0.0270
9	8000	2.78	29.58	0.0281
10	9000	2.82	33.27	0.0285
11	10000	2.88	36.97	0.0291
12	11000	2.93	40.67	0.0296
13	12000	2.99	44.36	0.0302
14	13000	3.02	48.06	0.0305
15	14000	3.07	51.76	0.0310
16	15000	3.16	55.46	0.0319
17	16000	3.25	59.15	0.0329
18	17000	3.34	62.85	0.0338
19	18000	3.51	66.55	0.0355
20	19000	3.67	70.24	0.0371
21	20000	3.74	73.94	0.0378
22	21000	3.85	77.64	0.0389
23	22000	3.98	81.33	0.0402
24	23000	4.06	85.03	0.0410
25	24000	4.18	88.73	0.0423
26	25000	4.23	92.43	0.0428
27	26000	4.32	96.12	0.0437
28	27000	4.37	99.82	0.0442
29	28000	4.45	103.52	0.0450
30	29000	4.49	107.21	0.0454
31	30000	4.55	110.91	0.0460
32	31000	4.58	114.61	0.0463
33	32000	4.62	118.30	0.0467
34	33000	4.66	122.00	0.0471
35	34000	4.70	125.70	0.0475
36	35000	4.72	129.40	0.0477
37	36000	4.76	133.09	0.0481

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
38	37000	4.81	136.79	0.0486
39	38000	4.85	140.49	0.0490
40	39000	4.87	144.18	0.0492
41	40000	4.90	147.88	0.0495
42	41000	4.93	151.58	0.0498
43	42000	4.97	155.27	0.0502
44	43000	4.99	158.97	0.0504
45	44000	5.02	162.67	0.0507
46	45000	5.07	166.37	0.0512
47	46000	5.11	170.06	0.0517
48	47000	5.14	173.76	0.0520
49	48000	5.22	177.46	0.0528
50	49000	5.27	181.15	0.0533
51	50000	5.31	184.85	0.0537
52	51000	5.38	188.55	0.0544
53	52000	5.42	192.24	0.0548
54	53000	5.47	195.94	0.0553
55	54000	5.52	199.64	0.0558
56	55000	5.56	203.34	0.0562
57	56000	5.61	207.03	0.0567
58	57000	5.64	210.73	0.0570
59	58000	5.71	214.43	0.0577
60	59000	5.77	218.12	0.0583
61	60000	5.83	221.82	0.0589
62	61000	5.86	225.52	0.0592
63	62000	5.88	229.21	0.0594
64	63000	5.92	232.91	0.0598
65	64000	5.96	236.61	0.0602
66	65000	6.07	240.31	0.0614
67	66000	6.17	244.00	0.0624
68	67000	6.28	247.70	0.0635
69	68000	6.49	251.40	0.0656
70	69000	6.56	255.09	0.0663
71	70000	6.65	258.79	0.0672
72	71000	6.78	262.49	0.0685
73	71971	6.91	266.08	0.0698

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M3	22.25	12.27	9.93	
	22.19	12.18	9.90	
	22.11	12.13	9.85	
Promedio	22.18	12.19	9.89	270.49

Carga Máxima (Kg) 71971.00

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
 			
<b>NOMBRE:</b> ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA		<b>NOMBRE:</b> JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	
<b>FECHA:</b> 10/11/2022		<b>FECHA:</b> 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
TESIS:	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	270.49
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>		RESISTENCIA A LA COMPRESION DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
<b>NORMA:</b>		NTP 399.613 - 339.604	
<b>TESIS:</b>		"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"	
<b>TIPO DE LADRILLO:</b>	ARTESANAL	<b>MATERIAL DE LADRILLO:</b>	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	10/10/2022	<b>ÁREA (cm²):</b>	271.23
<b>FECHA DE ENSAYO:</b>	07/11/2022	<b>RESPONSABLE:</b>	MARJORIE LIBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
<b>EDAD DEL LADRILLO:</b>	28 DÍAS	<b>REVISADO POR:</b>	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.85	3.69	0.0185
3	2000	2.14	7.37	0.0214
4	3000	2.21	11.06	0.0221
5	4000	2.38	14.75	0.0238
6	5000	2.42	18.43	0.0242
7	6000	2.56	22.12	0.0255
8	7000	2.65	25.81	0.0264
9	8000	2.74	29.50	0.0273
10	9000	2.78	33.18	0.0277
11	10000	2.82	36.87	0.0281
12	11000	3.07	40.56	0.0306
13	12000	3.15	44.24	0.0314
14	13000	3.18	47.93	0.0317
15	14000	3.24	51.62	0.0323
16	15000	3.28	55.30	0.0327
17	16000	3.34	58.99	0.0333
18	17000	3.39	62.68	0.0338
19	18000	3.41	66.36	0.0340
20	19000	3.44	70.05	0.0343
21	20000	3.46	73.74	0.0345
22	21000	3.49	77.42	0.0348
23	22000	3.51	81.11	0.0350
24	23000	3.66	84.80	0.0365
25	24000	3.69	88.49	0.0368
26	25000	3.71	92.17	0.0370
27	26000	3.73	95.86	0.0372
28	27000	3.77	99.55	0.0376
29	28000	3.80	103.23	0.0379
30	29000	3.87	106.92	0.0386
31	30000	3.95	110.61	0.0394
32	31000	4.05	114.29	0.0404
33	32000	4.09	117.98	0.0408
34	33000	4.12	121.67	0.0411
35	34000	4.17	125.35	0.0416
36	35000	4.23	129.04	0.0422

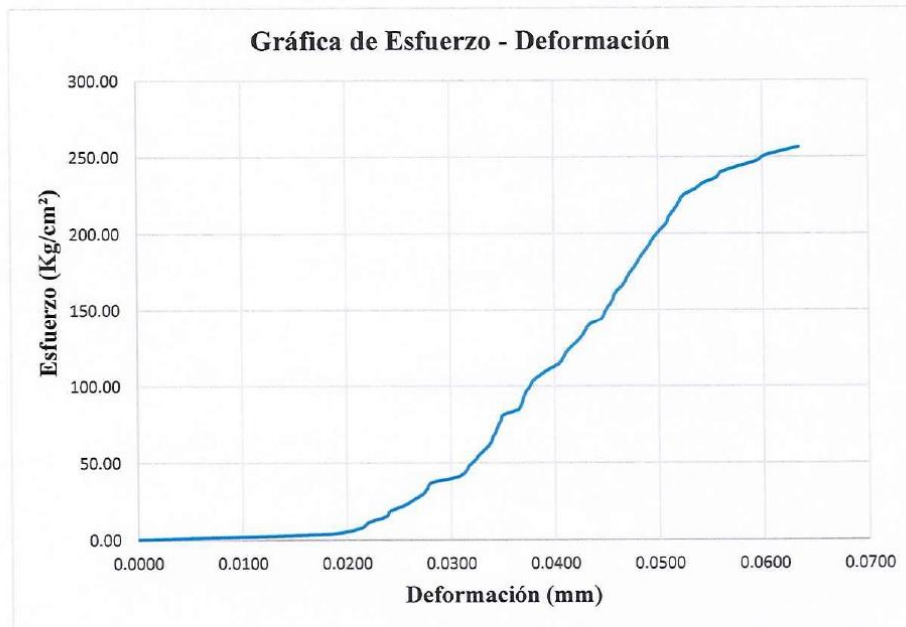
Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon$
37	36000	4.28	132.73	0.0427
38	37000	4.31	136.41	0.0430
39	38000	4.35	140.10	0.0434
40	39000	4.46	143.79	0.0445
41	40000	4.49	147.48	0.0448
42	41000	4.52	151.16	0.0451
43	42000	4.56	154.85	0.0455
44	43000	4.58	158.54	0.0457
45	44000	4.61	162.22	0.0460
46	45000	4.67	165.91	0.0466
47	46000	4.70	169.60	0.0469
48	47000	4.73	173.28	0.0472
49	48000	4.77	176.97	0.0476
50	49000	4.81	180.66	0.0480
51	50000	4.84	184.34	0.0483
52	51000	4.88	188.03	0.0487
53	52000	4.92	191.72	0.0491
54	53000	4.95	195.40	0.0494
55	54000	4.99	199.09	0.0498
56	55000	5.04	202.78	0.0503
57	56000	5.09	206.47	0.0508
58	57000	5.11	210.15	0.0510
59	58000	5.15	213.84	0.0514
60	59000	5.19	217.53	0.0518
61	60000	5.22	221.21	0.0521
62	61000	5.26	224.90	0.0525
63	62000	5.37	228.59	0.0536
64	63000	5.44	232.27	0.0543
65	64000	5.57	235.96	0.0556
66	65000	5.62	239.65	0.0561
67	66000	5.78	243.33	0.0577
68	67000	5.96	247.02	0.0595
69	68000	6.04	250.71	0.0603
70	69000	6.25	254.39	0.0624
71	69504	6.36	256.25	0.0634

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M4	22.07	12.19	10.02	
	22.10	12.26	10.03	
	22.20	12.33	10.01	
Promedio	22.12	12.26	10.02	271.23

Carga Máxima (Kg) 69504.00

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
			
<b>NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIBETH CALDERÓN ZEGARRA</b>		<b>NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ</b>	
<b>FECHA: 10/11/2022</b>		<b>FECHA: 10/11/2022</b>	
		<b>ASESOR</b>	
			
		<b>NOMBRE: LIBETH M. MERMA GALLARDO</b>	
		<b>FECHA: 10/11/2022</b>	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO		
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA	
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604	
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”	
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	271.23
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MÉRMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022



<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	268.59
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DIAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	2.19	3.72	0.0223
3	2000	2.26	7.45	0.0230
4	3000	2.38	11.17	0.0242
5	4000	2.51	14.89	0.0255
6	5000	2.63	18.62	0.0268
7	6000	2.72	22.34	0.0277
8	7000	2.85	26.06	0.0290
9	8000	2.92	29.78	0.0297
10	9000	3.06	33.51	0.0311
11	10000	3.15	37.23	0.0321
12	11000	3.24	40.95	0.0330
13	12000	3.33	44.68	0.0339
14	13000	3.41	48.40	0.0347
15	14000	3.48	52.12	0.0354
16	15000	3.55	55.85	0.0361
17	16000	3.67	59.57	0.0373
18	17000	3.70	63.29	0.0377
19	18000	3.74	67.02	0.0381
20	19000	3.78	70.74	0.0385
21	20000	3.82	74.46	0.0389
22	21000	3.86	78.19	0.0393
23	22000	3.90	81.91	0.0397
24	23000	3.95	85.63	0.0402
25	24000	4.06	89.35	0.0413
26	25000	4.09	93.08	0.0416
27	26000	4.12	96.80	0.0419
28	27000	4.15	100.52	0.0422
29	28000	4.27	104.25	0.0435
30	29000	4.39	107.97	0.0447
31	30000	4.43	111.69	0.0451
32	31000	4.47	115.42	0.0455
33	32000	4.50	119.14	0.0458
34	33000	4.54	122.86	0.0462
35	34000	4.57	126.59	0.0465
36	35000	4.65	130.31	0.0473
37	36000	4.68	134.03	0.0476

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
38	37000	4.72	137.75	0.0480
39	38000	4.78	141.48	0.0486
40	39000	4.81	145.20	0.0489
41	40000	4.85	148.92	0.0494
42	41000	4.89	152.65	0.0498
43	42000	4.92	156.37	0.0501
44	43000	4.96	160.09	0.0505
45	44000	5.01	163.82	0.0510
46	45000	5.09	167.54	0.0518
47	46000	5.12	171.26	0.0521
48	47000	5.17	174.99	0.0526
49	48000	5.24	178.71	0.0533
50	49000	5.35	182.43	0.0544
51	50000	5.46	186.16	0.0556
52	51000	5.52	189.88	0.0562
53	52000	5.61	193.60	0.0571
54	53000	5.68	197.32	0.0578
55	54000	5.70	201.05	0.0580
56	55000	5.76	204.77	0.0586
57	56000	5.82	208.49	0.0592
58	57000	5.89	212.22	0.0599
59	58000	5.93	215.94	0.0603
60	59000	6.04	219.66	0.0615
61	60000	6.15	223.39	0.0626
62	61000	6.27	227.11	0.0638
63	62000	6.34	230.83	0.0645
64	63000	6.48	234.56	0.0659
65	64000	6.56	238.28	0.0668
66	65000	6.63	242.00	0.0675
67	66000	6.74	245.72	0.0686
68	67000	6.85	249.45	0.0697
69	68000	6.92	253.17	0.0704
70	69000	7.03	256.89	0.0715
71	70000	7.09	260.62	0.0722
72	71000	7.15	264.34	0.0728
73	72000	7.24	268.06	0.0737
74	72237	7.26	268.95	0.0739

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M5	22.13	12.20	9.91	268.59
	22.24	12.14	9.83	
	22.15	12.00	9.74	
Promedio	22.17	12.11	9.83	

Carga Máxima (Kg) 72237.00

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	
		<b>ASESOR</b>	
			
		NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
		FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	268.59
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERON ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTINEZ



**OBSERVACIONES:**

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA	NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022

<b>LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA</b>			
<b>PROTOCOLO</b>			
<b>ENSAYO:</b>	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
<b>NORMA:</b>	NTP 399.613 - 339.604		
<b>TESIS:</b>	"VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022"		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm²):	272.25
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
1	0	0.00	0.00	0.0000
2	1000	1.68	3.67	0.0171
3	2000	1.93	7.35	0.0196
4	3000	2.24	11.02	0.0227
5	4000	2.42	14.69	0.0246
6	5000	2.65	18.37	0.0269
7	6000	2.77	22.04	0.0281
8	7000	2.84	25.71	0.0288
9	8000	3.05	29.38	0.0310
10	9000	3.22	33.06	0.0327
11	10000	3.43	36.73	0.0348
12	11000	3.55	40.40	0.0360
13	12000	3.67	44.08	0.0372
14	13000	3.78	47.75	0.0384
15	14000	3.86	51.42	0.0392
16	15000	4.08	55.10	0.0414
17	16000	4.12	58.77	0.0418
18	17000	4.18	62.44	0.0424
19	18000	4.23	66.11	0.0429
20	19000	4.32	69.79	0.0438
21	20000	4.44	73.46	0.0451
22	21000	4.47	77.13	0.0454
23	22000	4.53	80.81	0.0460
24	23000	4.59	84.48	0.0466
25	24000	4.65	88.15	0.0472
26	25000	4.70	91.83	0.0477
27	26000	4.78	95.50	0.0485
28	27000	4.83	99.17	0.0490
29	28000	4.88	102.84	0.0495
30	29000	4.92	106.52	0.0499
31	30000	4.95	110.19	0.0502
32	31000	5.04	113.86	0.0512
33	32000	5.08	117.54	0.0516
34	33000	5.12	121.21	0.0520
35	34000	5.17	124.88	0.0525
36	35000	5.23	128.56	0.0531
37	36000	5.28	132.23	0.0536

Nº	Carga (Kg)	Deformación (mm)	$\sigma$ (Kg/cm²)	$\epsilon_u$
38	37000	5.34	135.90	0.0542
39	38000	5.38	139.58	0.0546
40	39000	5.41	143.25	0.0549
41	40000	5.43	146.92	0.0551
42	41000	5.49	150.59	0.0557
43	42000	5.51	154.27	0.0559
44	43000	5.54	157.94	0.0562
45	44000	5.58	161.61	0.0566
46	45000	5.60	165.29	0.0568
47	46000	5.63	168.96	0.0571
48	47000	5.67	172.63	0.0575
49	48000	5.69	176.31	0.0577
50	49000	5.73	179.98	0.0582
51	50000	5.76	183.65	0.0585
52	51000	5.79	187.32	0.0588
53	52000	5.81	191.00	0.0590
54	53000	5.84	194.67	0.0593
55	54000	5.87	198.34	0.0596
56	55000	5.92	202.02	0.0601
57	56000	5.95	205.69	0.0604
58	57000	5.99	209.36	0.0608
59	58000	6.03	213.04	0.0612
60	59000	6.08	216.71	0.0617
61	60000	6.15	220.38	0.0624
62	61000	6.24	224.06	0.0633
63	62000	6.37	227.73	0.0646
64	63000	6.42	231.40	0.0652
65	64000	6.51	235.07	0.0661
66	65000	6.65	238.75	0.0675
67	66000	6.71	242.42	0.0681
68	67000	6.78	246.09	0.0688
69	68000	6.81	249.77	0.0691
70	69000	6.84	253.44	0.0694
71	70000	6.87	257.11	0.0697
72	71000	6.90	260.79	0.0700
73	71963	6.93	264.32	0.0703

Muestra	L (cm)	A (cm)	H (cm)	Área de contacto cm²
M6	22.35	12.23	9.95	272.25
	22.20	12.15	9.74	
	22.27	12.29	9.87	
Promedio	22.27	12.22	9.85	

Carga Máxima (Kg) 71963.00

<b>OBSERVACIONES:</b>			
<b>RESPONSABLE DEL ENSAYO</b>		<b>COORDINADOR DE LABORATORIO</b>	
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	
		<b>ASESOR</b>	
			
		NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO	
		FECHA: 10/11/2022	

LABORATORIO DE CONCRETO – UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA				
 UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE	PROTOCOLO			
	ENSAYO:	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE LA UNIDAD DE ALBAÑILERÍA		
	NORMA:	NTP 399.613 - 339.604		
	TESIS:	“VARIACIÓN EN LA RESISTENCIA A COMPRESIÓN DE LADRILLOS DE CONCRETO TRADICIONAL Y UTILIZANDO ADITIVOS PLASTIFICANTE Y ACELERANTE, CAJAMARCA 2022”		
TIPO DE LADRILLO:	ARTESANAL	MATERIAL DE LADRILLO:	CONCRETO + ADITIVO ACELERANTE AL 4%	
FECHA DE ELABORACIÓN:	10/10/2022	ÁREA (cm <sup>2</sup> ):	272.25	
FECHA DE ENSAYO:	07/11/2022	RESPONSABLE:	MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ	
EDAD DEL LADRILLO:	28 DÍAS	REVISADO POR:	JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	



OBSERVACIONES:			
RESPONSABLE DEL ENSAYO		COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
			
NOMBRE: ELIZA ROCIO CABANILLAS VELÁSQUEZ MARJORIE LIZBETH CALDERÓN ZEGARRA		NOMBRE: JORGE LUIS HOYOS MARTÍNEZ	NOMBRE: LIZBETH M. MERMA GALLARDO
FECHA: 10/11/2022		FECHA: 10/11/2022	FECHA: 10/11/2022