

3.5.1.6. Resistencia a la Compresión Axial del Mortero (NTP 334.051 - 2006).

3.5.1.6.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este ensayo se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 01 Maquina a compresión.
- 01 Molde de forma cubica de L=5cm
- 01 Pie de rey.
- Herramientas manuales. (recipientes, cucharon, etc.).

3.5.1.6.2. Procedimientos.

- I. Se toma un pequeña parte del mortero elaborado para la fabricación de pilas y muretes. Se tendrá una muestra mínimo 3 especímenes (cubos de 5 cm de arista) por cada mezcla preparada.



Figura. 80 Preparación y dosificación del Mortero Artesanal, Normado E industrial.

- II. Preparar los moldes cúbicos metálicos. Aplicar una capa de lubricante para evitar que se adhiera el mortero y de ese modo facilitar el desmoldaje y evitar astillar las muestras.



Figura. 81 Preparación de los molde Cúbicos (L=5 cm).

- III. Verter el mortero en molde cubico metálico, de manera que este llegue a completarse en dos capas. las cuáles serán compactadas manualmente para evitar la presencia de cangrejeras. La superficie superior se enrasa y se nivela.



Figura. 82 Preparación de Cúbicos de Mortero Industrial (L=5 cm).

- IV. Dejar fraguar hasta obtener una base dura para luego ser etiquetadas según el tipo de mortero.
- V. Pasado las 24 horas se desmoldaran y se sumergirán en agua, para el respectivo curado. Dichas muestras se ensayaron a los 28 días.



Figura. 83 Desmoldaje y curado de los cubos de Mortero.

- VI. Pasado los 28 días se retiraron las muestras y secaron; para obtener la condición de saturado con superficie seca. Se procede a determinar el peso y las dimensiones de cada muestra.



Figura. 84 determinando las dimensiones de los lados; los cubos están saturados con superficie seca.

- VII. Se llevó cada muestra a la máquina de compresión y se ensayaron a una velocidad constante.



Figura. 85 Resistencia a la compresión de cubos de mortero.

VIII. Se registraron los valores a compresión de cada mortero.

Se realizaron 4 especímenes para una mezcla realizada ya sea del mortero Artesanal, Normado e Industrial; ya sea en la fabricación de una pila o un murete. Se eliminara el espécimen con alguna imperfección, de esta manera quedando 3 especímenes para la evaluación de resultados.

3.5.1.6.3. Toma de datos.

A. Resistencia a la Compresión Axial del Mortero Artesanal, Normado e Industrial.

EL Mortero Artesanal es una mezcla homogénea de Agregado fino compuesto (agregado fino de la cantera de Vicho y arena fina de la cantera de Pisac – en proporción volumétrica de 2:1), una pasta aglomerante de cemento Yura IP y agua potable. Su estructura interna está compuesta de Cemento y arena en una relación en volumen de 1:5 (Cemento: Arena) y agua al criterio de la mano de obra.

El mortero Normado está conformado por el Agregado fino de la cantera de Morro Blanco. Es el hormigón de la zona (San Salvador), a la cual se le realizó un tamizado previo por la malla N°8 y teniendo como pasta cementante al cemento Yura IP. Su estructura interna está compuesta de Cemento y arena en una relación en volumen de 1:4 (Cemento: Arena) y agua al criterio de la mano de obra.

El mortero industrial o premezclado en seco – Supermix, ya viene dosificado cumpliendo la normativa ASTM C-387, a la cual solo se le agrega agua según sus especificaciones técnicas (7 litros por bolsas).

Tabla 55 Toma de Datos – Resistencia a la compresión del Mortero en la Elaboración de Pilas.

HOJA DE LABORATORIO.															
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>TESIS:</p> <p>EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPEORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"</p> </div> </div>															
ENSAYO: Resistencia a la compresión de cubos de mortero.															
Referencias Normativa: NTP 334.051 (Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes de cubitos de 50 mm de lado) -2002.															
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.															
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco.										Fecha: Mayo y Junio el 2016.					
TAMAÑO DE LA MUESTRA: Unidades de 5.00 X 5.00 X 5.00 cm.															
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;"> <p>Formula</p> $f_m = \frac{P}{A}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Donde:</p> <p>f_m: Resistencia a la compresión. (Kg/cm²)</p> <p>P: Carga de rotura. (Kg)</p> <p>A: Áreabruta. (cm²)</p> </div> </div>															
Datos y cálculos:															
Especímen	Mortero	Espesor	DIMENSIONES									ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA Kg.	OBSERVACIONES	
			Altura (cm)			Largo (cm)			Ancho (cm)						
			H1	H2	H prom	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom				
1	Pila	Artesanal.	1.50 cm	5.30	5.20	5.25	5.20	5.20	5.20	5.30	5.30	5.30	27.56	1502.00	
2	Pila	Artesanal.	1.50 cm	5.20	5.00	5.10	5.00	5.10	5.05	5.10	5.00	5.05	25.50		eliminado
3	Pila	Artesanal.	1.50 cm	5.10	5.20	5.15	5.20	5.10	5.15	5.10	5.10	5.10	26.27	1200.00	
4	Pila	Artesanal.	1.50 cm	5.20	5.00	5.10	5.00	5.10	5.05	5.00	5.00	5.00	25.25	1250.00	
5	Pila	Artesanal.	2.00 cm	5.30	5.10	5.20	5.30	5.20	5.25	5.20	5.20	5.20	27.30	1000.00	eliminado
6	Pila	Artesanal.	2.00 cm	5.10	5.20	5.15	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	26.01	1321.00	
7	Pila	Artesanal.	2.00 cm	5.20	5.00	5.10	5.20	5.10	5.15	5.10	5.10	5.10	26.27	1245.00	
8	Pila	Artesanal.	2.00 cm	5.30	5.20	5.25	5.20	5.30	5.25	5.20	5.20	5.20	27.30	1236.00	
9	Pila	Artesanal.	2.50 cm	5.10	5.00	5.05	5.10	5.10	5.10	5.00	5.00	5.00	25.50	1256.00	
10	Pila	Artesanal.	2.50 cm	5.00	5.00	5.00	5.10	5.10	5.10	5.00	5.10	5.05	25.76	1300.00	
11	Pila	Artesanal.	2.50 cm	5.20	5.20	5.20	5.10	5.20	5.15	5.10	5.20	5.15	26.52	1350.00	
12	Pila	Artesanal.	2.50 cm	5.00	5.10	5.05	5.00	5.10	5.05	5.00	5.00	5.00	25.25		eliminado
13	Pila	Normado	1.50 cm	5.10	5.10	5.10	5.10	5.00	5.05	5.00	5.00	5.00	25.25	1800.00	eliminado
14	Pila	Normado	1.50 cm	5.10	5.00	5.05	5.00	5.10	5.05	5.00	5.10	5.05	25.50	2500.00	
15	Pila	Normado	1.50 cm	5.20	5.00	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	26.01	2320.00	
16	Pila	Normado	1.50 cm	5.10	5.20	5.15	5.10	5.10	5.10	5.10	5.00	5.00	25.50	2210.00	
17	Pila	Normado	2.00 cm	5.10	5.00	5.05	5.20	5.20	5.20	5.20	5.00	5.10	26.52	2400.00	
18	Pila	Normado	2.00 cm	5.20	5.10	5.15	5.30	5.20	5.25	5.20	5.10	5.15	27.04	2480.00	
19	Pila	Normado	2.00 cm	5.00	5.00	5.00	5.10	5.10	5.10	5.30	5.00	5.15	26.27	1802.00	
20	Pila	Normado	2.00 cm	5.00	5.30	5.15	5.20	5.20	5.20	5.20	5.15	5.18	26.91		eliminado
21	Pila	Normado	2.50 cm	5.30	5.20	5.25	5.20	5.30	5.25	5.30	5.20	5.25	27.56		eliminado
22	Pila	Normado	2.50 cm	5.20	5.30	5.25	5.20	5.10	5.15	5.20	5.20	5.20	26.78	1800.00	
23	Pila	Normado	2.50 cm	5.30	5.30	5.30	5.20	5.10	5.15	5.20	5.10	5.15	26.52	1980.00	
24	Pila	Normado	2.50 cm	5.10	5.20	5.15	5.20	5.20	5.20	5.10	5.00	5.05	26.26	2200.00	
25	Pila	Industrial	1.50 cm	5.10	5.20	5.15	5.20	5.30	5.25	5.20	5.00	5.10	26.78	3250.00	
26	Pila	Industrial	1.50 cm	5.20	5.10	5.15	5.10	5.10	5.10	5.20	5.10	5.15	26.27	3320.00	
27	Pila	Industrial	1.50 cm	5.20	5.30	5.25	5.30	5.20	5.25	5.20	5.20	5.20	27.30	2950.00	
28	Pila	Industrial	1.50 cm	5.20	5.30	5.25	5.20	5.30	5.25	5.10	5.30	5.20	27.30	4015.00	eliminado
29	Pila	Industrial	2.00 cm	5.20	5.20	5.20	5.10	5.20	5.15	5.00	5.30	5.15	26.52	3456.00	
30	Pila	Industrial	2.00 cm	5.10	5.20	5.15	5.10	5.30	5.20	5.00	5.20	5.10	26.52	3420.00	
31	Pila	Industrial	2.00 cm	5.10	5.10	5.10	5.20	5.10	5.15	5.10	5.20	5.15	26.52		eliminado
32	Pila	Industrial	2.00 cm	5.20	5.20	5.20	5.10	5.20	5.15	5.00	5.10	5.05	26.01	3682.00	
33	Pila	Industrial	2.50 cm	5.30	5.20	5.25	5.20	5.30	5.25	5.10	5.10	5.10	26.78	3845.00	
34	Pila	Industrial	2.50 cm	5.30	5.20	5.25	5.20	5.20	5.20	5.10	5.10	5.10	26.52	4100.00	
35	Pila	Industrial	2.50 cm	5.20	5.10	5.15	5.30	5.10	5.20	5.20	5.10	5.15	26.78	3750.00	
36	Pila	Industrial	2.50 cm	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.30	5.20	5.25	27.30		eliminado

Tabla 56 Toma de Datos – Resistencia a la compresión del Mortero en la Elaboración de Muretes.

HOJA DE LABORATORIO.														
TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO														
ENSAYO: Resistencia a la compresión de cubos de mortero.														
Referencias Normativa: NTP 334.051 (Método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión de morteros de cemento Portland usando especímenes de cubitos de 50 mm de lado) -2002.														
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.														
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco.										Fecha: Mayo y Junio el 2016.				
TAMAÑO DE LA MUESTRA: Unidades de 5.00 X 5.00 X 5.00 cm.														
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 20%;"> <p style="text-align: center; background-color: #e67e22; color: white; margin: 0;">Formula</p> $f_m = \frac{P}{A}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p>Donde: f_m: Resistencia a la compresión. (Kg/cm²) P: Carga de rotura. (Kg) A: Áreabruta. (cm²)</p> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>														
Datos y cálculos:														
Especímen	Mortero	Espesor	DIMENSIONES									ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA Kg.	OBSERVACIONES
			Altura (cm)			Largo (cm)			Ancho (cm)					
			H1	H2	H prom	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom			
1	Murete Artesanal.	1.50 cm	5.00	5.10	5.05	5.20	5.10	5.15	5.10	5.12	5.11	26.32	1352.00	
2	Murete Artesanal.	1.50 cm	5.20	5.10	5.15	5.10	5.10	5.10	5.20	5.20	5.20	26.52	1152.00	
3	Murete Artesanal.	1.50 cm	5.10	5.00	5.05	5.10	5.20	5.15	5.20	5.20	5.20	26.78		eliminado
4	Murete Artesanal.	1.50 cm	5.30	5.00	5.15	5.10	5.20	5.15	5.20	5.20	5.20	26.78	1450.00	
5	Murete Artesanal.	2.00 cm	5.20	5.10	5.15	5.20	5.20	5.20	5.10	5.10	5.10	26.52	1350.00	
6	Murete Artesanal.	2.00 cm	5.00	5.20	5.10	5.20	5.30	5.25	5.20	5.20	5.20	27.30	1220.00	
7	Murete Artesanal.	2.00 cm	5.00	5.20	5.10	5.30	5.20	5.25	5.30	5.10	5.20	27.30	1100.00	
8	Murete Artesanal.	2.00 cm	5.30	5.10	5.20	5.10	5.30	5.20	5.20	5.30	5.25	27.30		eliminado
9	Murete Artesanal.	2.50 cm	5.20	5.2.	5.20	5.00	5.10	5.05	5.10	5.10	5.10	25.76	1200.00	
10	Murete Artesanal.	2.50 cm	5.20	5.30	5.25	5.00	5.30	5.15	5.20	5.10	5.15	26.52		eliminado
11	Murete Artesanal.	2.50 cm	5.20	5.30	5.25	5.00	5.20	5.10	5.20	5.10	5.15	26.27	1350.00	
12	Murete Artesanal.	2.50 cm	5.20	5.20	5.20	5.00	5.20	5.10	5.10	5.10	5.10	26.01	1000.00	
13	Murete Normado	1.50 cm	5.10	5.30	5.20	5.00	5.20	5.10	5.10	5.00	5.05	25.76	1985.00	
14	Murete Normado	1.50 cm	5.10	5.20	5.15	5.30	5.10	5.20	5.10	5.20	5.15	26.78	2450.00	
15	Murete Normado	1.50 cm	5.10	5.10	5.10	5.20	5.10	5.15	5.00	5.20	5.10	26.27		eliminado
16	Murete Normado	1.50 cm	5.20	5.00	5.10	5.10	5.20	5.15	5.00	5.10	5.00	25.75	2563.00	
17	Murete Normado	2.00 cm	5.20	5.10	5.15	5.30	5.20	5.25	5.20	5.00	5.10	26.78	2375.00	
18	Murete Normado	2.00 cm	5.30	5.10	5.20	5.20	5.20	5.20	5.20	5.10	5.15	26.78	2130.00	
19	Murete Normado	2.00 cm	5.00	5.20	5.10	5.20	5.10	5.15	5.10	5.10	5.10	26.27	2050.00	
20	Murete Normado	2.00 cm	5.00	5.00	5.00	5.10	5.20	5.15	5.10	5.00	5.05	26.01	1896.00	eliminado
21	Murete Normado	2.50 cm	5.00	5.30	5.15	5.20	5.20	5.20	5.20	5.00	5.10	26.52	2200.00	
22	Murete Normado	2.50 cm	5.10	5.20	5.15	5.10	5.20	5.15	5.30	5.20	5.25	27.04	2680.00	
23	Murete Normado	2.50 cm	5.10	5.15.1	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.20	5.15	26.27		eliminado
24	Murete Normado	2.50 cm	5.10	5.00	5.05	5.10	5.00	5.05	5.00	5.30	5.15	26.01	2130.00	
25	Murete Industrial	1.50 cm	5.10	5.00	5.05	5.10	5.10	5.10	5.20	5.30	5.25	26.78	3025.00	
26	Murete Industrial	1.50 cm	5.20	5.00	5.10	5.00	5.20	5.10	5.10	5.20	5.15	26.27	2980.00	
27	Murete Industrial	1.50 cm	5.20	5.10	5.15	5.20	5.00	5.10	5.10	5.10	5.10	26.01		eliminado
28	Murete Industrial	1.50 cm	5.10	5.20	5.15	5.30	5.10	5.20	5.20	5.40	5.30	27.56	3365.00	
29	Murete Industrial	2.00 cm	5.30	5.20	5.25	5.20	5.00	5.10	5.20	5.10	5.15	26.27	3240.00	
30	Murete Industrial	2.00 cm	5.20	5.20	5.20	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	5.10	26.01	3360.00	
31	Murete Industrial	2.00 cm	5.40	5.10	5.25	5.20	5.20	5.20	5.20	5.00	5.10	26.52		eliminado
32	Murete Industrial	2.00 cm	5.20	5.10	5.15	5.10	5.20	5.15	5.10	5.10	5.10	26.27	3640.00	
33	Murete Industrial	2.50 cm	5.10	5.10	5.10	5.20	5.10	5.15	5.30	5.20	5.25	27.04	3740.00	
34	Murete Industrial	2.50 cm	5.10	5.00	5.05	5.20	5.30	5.25	5.10	5.20	5.15	27.04		eliminado
35	Murete Industrial	2.50 cm	5.20	5.00	5.10	5.30	5.20	5.25	5.10	5.10	5.10	26.78	3350.00	
36	Murete Industrial	2.50 cm	5.10	5.10	5.10	5.30	5.10	5.20	5.00	5.10	5.05	26.26	3480.00	

3.5.2. Procesamiento de Datos de las Características Físico – Mecánicas de la Unidad de la Albañilería, Ladrillo 18 huecos – Latesa.

3.5.2.1. Análisis del Peso y Maniobrabilidad del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (Norma E 070 del RNE).

3.5.2.1.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este análisis se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 01 Balanza.
- Herramientas manuales (brocha, recipientes, etc.).

3.5.2.1.2. Procedimientos.

- I. Extraer una muestra representativa del lote, para este caso se seleccionó una muestra de 10 unidades, las cuales fueron elegidas al azar.



Figura. 86 Unidades de Ladrillo King Kong 18 Huecos - Latesa.

- II. Se identifican las unidades y se proceden a limpiarlas, de esa manera se eliminaron partículas extrañas adheridas. Se llevan al horno para obtener una muestra seca, la cual se dejara enfriar a temperatura de ambiente por un tiempo 4 horas.



Figura. 87 Resistencia a la compresión de cubos de mortero.

- III. Se registran su peso de cada unidad. Para luego determinar el peso promedio de unidad de albañilería.
- IV. Se comprueba físicamente si para ser trasladado o manipulado el ladrillo se requiere de una sola mano o dos.

3.5.2.1.3. Toma de datos.

A. Análisis del Peso y Maniobrabilidad del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa.

Tabla 57 Toma de Datos –Peso y Maniobrabilidad del Ladrillo.

Determinación del peso y maniobrabilidad del ladrillo King Kong de 18 huecos.																																													
Referencias Normativa: Norma E 070 - Albañilería del Reglamento nacional de Edificaciones (Artículo 5.1 Características generales) – 2006.																																													
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.																																													
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco.	Fecha: Marzo del 2016.																																												
TAMAÑO DE LA MUESTRA: 10 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.																																													
Datos y cálculos:																																													
1. Ladrillo King Kong de 18 huecos de fabricación Latesa.																																													
	<p>Datos ideales del ladrillo: Ancho (A)= 130 mm Largo (L) = 240 mm Altura (H)= 90 mm</p>																																												
2. Pesos de cada espécimen:																																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Espécimen</th> <th>Peso gr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3345.60</td></tr> <tr><td>2</td><td>3380.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>3375.50</td></tr> <tr><td>4</td><td>3415.10</td></tr> <tr><td>5</td><td>3395.30</td></tr> <tr><td>6</td><td>3450.60</td></tr> <tr><td>7</td><td>3545.70</td></tr> <tr><td>8</td><td>3455.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>3455.50</td></tr> <tr><td>10</td><td>3520.00</td></tr> </tbody> </table>	Espécimen	Peso gr	1	3345.60	2	3380.00	3	3375.50	4	3415.10	5	3395.30	6	3450.60	7	3545.70	8	3455.20	9	3455.50	10	3520.00	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Espécimen</th> <th>maniobrabilidad con una mano</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>SI</td></tr> <tr><td>2</td><td>SI</td></tr> <tr><td>3</td><td>SI</td></tr> <tr><td>4</td><td>SI</td></tr> <tr><td>5</td><td>SI</td></tr> <tr><td>6</td><td>SI</td></tr> <tr><td>7</td><td>SI</td></tr> <tr><td>8</td><td>SI</td></tr> <tr><td>9</td><td>SI</td></tr> <tr><td>10</td><td>SI</td></tr> </tbody> </table>	Espécimen	maniobrabilidad con una mano	1	SI	2	SI	3	SI	4	SI	5	SI	6	SI	7	SI	8	SI	9	SI	10	SI
Espécimen	Peso gr																																												
1	3345.60																																												
2	3380.00																																												
3	3375.50																																												
4	3415.10																																												
5	3395.30																																												
6	3450.60																																												
7	3545.70																																												
8	3455.20																																												
9	3455.50																																												
10	3520.00																																												
Espécimen	maniobrabilidad con una mano																																												
1	SI																																												
2	SI																																												
3	SI																																												
4	SI																																												
5	SI																																												
6	SI																																												
7	SI																																												
8	SI																																												
9	SI																																												
10	SI																																												

3.5.2.2. Análisis de las Características Físicas Visibles del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (Norma E 070 del RNE).

3.5.2.2.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este análisis se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- Herramientas manuales (Martillo, brocha, recipientes, etc.).

3.5.2.2.2. Procedimientos.

- Se reutilizó la muestra de 10 unidades para la determinación de las características visibles, como ya se sabe fue una muestra elegida al azar.
- Para determinar el color característico de la muestra se visualizó las muestras, y se comprobó si tienen un color uniforme.
- Para determinar el sonido que genera cada ladrillo se golpeó con un objeto metálico cada cara y se identificó si dicho sonido es metálico.
- En cada ladrillo se identificó si hay manchas blanquecinas o la presencia de cuerpos extraños.
- Por último se identificó la existencia de grietas o fracturas en el ladrillo.



Figura. 88 Presencia de fracturas en los bordes y esquinas del ladrillo y presencia de cuerpos extraños.

3.5.2.2.3. Toma de datos.

A. Análisis de las características físicas visibles del ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa.

Tabla 58 Toma de Datos –Características Físicas Visibles del Ladrillo.

	<p>HOJA DE LABORATORIO.</p> <p>TESIS:</p> <p>EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”</p>			
Descripción física del ladrillo.				
Referencias Normativa: Norma E 070 - Albañilería del Reglamento nacional de Edificaciones (Artículo 5.5 Aceptación de la unidad) – 2006.				
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.				
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco.		Fecha: Marzo del 2016.		
TAMAÑO DE LA MUESTRA: 10 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.				
Datos y cálculos:				
1. Ladrillo King Kong de 18 huecos de fabricación Latesa.				
	<p>Datos: Ancho (A)= 130 mm Largo (L) = 240 mm Altura (H)= 90 mm</p>			
2. Características físicas de la unidad:				
Espécimen	Determinación de las características físicas.			
	Color.	Sonido	Manchas o vetas salitrosas.	Fracturas o grietas
1	uniforme	Metálico	mancha	NO
2	No uniforme	Metálico	mancha	SI
3	No uniforme	Metálico	No manchas.	NO
4	No uniforme	Metálico	No manchas.	NO
5	No uniforme	Metálico	mancha	SI
6	uniforme	Metálico	No manchas.	NO
7	uniforme	Metálico	mancha	SI
8	No uniforme	Metálico	mancha	NO
9	No uniforme	Metálico	mancha	SI
10	No uniforme	Metálico	No manchas.	SI

3.5.2.3. Análisis del Porcentaje de Vacíos del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (Norma E 070 del RNE y NTP 399. 613).

3.5.2.3.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este análisis se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 01 Probeta graduada.
- 01 Arena Calibrada.
- 01 Vernier o pie de rey
- 01 regla metálica.
- Herramientas manuales (Embudo, brocha, recipientes, etc.).



Figura. 89 Materiales para determinar el % de vacíos del ladrillo.

3.5.2.3.2. Procedimientos.

- I. Se reutilizo la muestra de 10 unidades perteneciente al ensayo de variación dimensional, la muestra fue elegida al azar bajo el lineamiento de la norma NTP 331.019.



Figura. 90 Muestra a ser evaluada.

- II. Se determina el volumen de cada ladrillo. Dicho dato se tomó del ensayo de variación dimensional.
- III. Se coloca el ladrillo en una bandeja similar a su tamaño y se procede a llenar los agujeros con la arena calibrada, una vez llenado los agujeros se enraza y se elimina el material sobrante.



Figura. 91 Saturado los espacios vacíos con arena, ladrillo King Kong 18 huecos

- IV. Se retira el ladrillo, de esa manera quedando solo la arena en la bandeja y se procede a determinar el volumen de la arena por medio de la probeta graduada.



Figura. 92 Saturado los espacios vacíos con arena, ladrillo King Kong 18 huecos

3.5.2.3.3. Toma de datos.

A. Análisis del Porcentaje de Vacíos del Ladrillo King Kong 18 huecos – Latesa (13 x 24 x 9 cm).

Tabla 59 Toma de Datos – Porcentaje (%) de Vacíos del Ladrillo King Kong 18 huecos.

HOJA DE LABORATORIO			
	<p>TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"</p>		
ENSAYO: % de Vacíos.			
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.			
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.			
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.			Fecha: Marzo del 2016.
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Formula</p> $V (\%) = \frac{100.Vv}{VA}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Donde:</p> <p style="margin: 0;">V%: Porcentaje de vacíos.</p> <p style="margin: 0;">Vv: Volumen de arena.</p> <p style="margin: 0;">VA : Volumen del ladrillo.</p> </div> </div>			
Datos y Cálculos.			
	Volúmenes		Vacíos
Espécimen	Volumen del Area Alveolar(cm3)	Volumen Ladrillo de Area bruta (cm3)	%
1	980.00	2780.36	35.25
2	990.00	2865.33	34.55
3	970.00	2838.41	34.17
4	970.00	2890.68	33.56
5	980.00	2910.20	33.67
6	950.00	2937.44	32.34
7	950.00	2917.13	32.57
8	960.00	2877.24	33.37
9	950.00	2920.67	32.53
10	940.00	2890.75	32.52

3.5.2.4. Variación Dimensional del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (Norma E 070 del RNE y NTP 399. 613).

3.5.2.4.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este análisis se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 01 Vernier o pie de rey
- 01 regla metálica.
- Herramientas manuales (brocha, recipientes, etc.).

3.5.2.4.2. Procedimientos.

- I. Se elige al azar una muestra del lote. La cual estará conformada por 10 unidades, dicho proceso cumple el lineamiento de la norma NTP 331.019 y NTP 399.613.
- II. Las 10 unidades deberán estar secas y limpias.
- III. Se determina la altura, el ancho y espesor de cada espécimen. Registrar la altura, ancho y espesor de cada cara, así obteniendo 4 lecturas para cada caso. para luego determinar el promedio y obtener las mediantes representativas de la unidad.



Figura. 93 Registro de la dimensiones (Largo, Ancho y Espesor) del ladrillo King Kong 18 huecos.

3.5.2.4.3. Toma de datos.

A. Variación Dimensional del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa.

Tabla 60 Toma de Datos – Variación Dimensional Ladrillo King Kong 18 huecos.

HOJA DE LABORATORIO.																
		TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"														
		ENSAYO: Variabilidad Dimensional														
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.																
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.																
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco.													Fecha: Marzo del 2016.			
TAMAÑO DE LA MUESTRA: 10 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.																
Formula		$V\% = \frac{DE - MP}{DE} \times 100$														
		Donde: V: Variación de dimensiones. (%) DE: Dimensión específica. (mm) MP: Medida promedio en cada dimensión. (mm)														
Datos y cálculos:																
1. Dimensión específica:																
		Datos: Ancho (A)= 130 mm Largo (L) = 240 mm Altura (H)= 90 mm														
2. Dimensión de cada espécimen:																
Espécimen	Dimensiones															
	LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)					
	L1	L2	L3	L4	L promedio	A1	A2	A3	A4	A promedio	H1	H2	H3	H4	H promedio	
1.00	239.00	241.00	240.00	242.00	240.50	131.00	131.00	131.00	131.00	131.00	87.00	91.00	88.00	87.00	88.25	
2.00	241.00	245.00	241.00	244.00	242.75	132.50	133.00	132.00	133.00	132.63	89.00	90.00	89.00	88.00	89.00	
3.00	239.00	242.00	242.00	239.00	240.50	131.00	132.00	132.00	131.00	131.50	91.00	89.00	90.00	89.00	89.75	
4.00	240.00	243.00	243.00	241.00	241.75	132.00	132.00	132.50	132.00	132.13	91.00	89.00	92.00	90.00	90.50	
5.00	240.00	241.00	243.00	239.00	240.75	132.00	132.00	132.00	131.00	131.75	91.00	89.00	94.00	93.00	91.75	
6.00	240.00	242.00	241.00	241.00	241.00	132.00	132.50	132.00	132.00	132.13	92.00	91.00	94.00	92.00	92.25	
7.00	240.00	243.00	243.00	240.00	241.50	132.00	133.00	132.50	132.00	132.38	90.00	92.00	93.00	90.00	91.25	
8.00	240.00	243.00	243.00	241.00	241.75	131.50	132.50	132.00	131.50	131.88	90.00	90.00	90.00	91.00	90.25	
9.00	239.00	244.00	244.00	241.00	242.00	132.00	133.00	133.50	132.00	132.63	91.00	92.00	91.00	90.00	91.00	
10.00	240.00	240.00	240.00	241.00	240.25	131.00	131.50	131.50	132.00	131.50	90.00	92.00	92.00	92.00	91.50	
	Largo promedio				241.28	Ancho promedio				131.95	Altura promedio				90.55	

3.5.2.5. Alabeo del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (NTP 399. 613).

3.5.2.5.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este análisis se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 02 Cuñas de medición.
- 01 regla metálica.
- Herramientas manuales (brocha, recipientes, etc.).

3.5.2.5.2. Procedimientos.

- I. Se recoge y se reutiliza la muestra usada para la variación dimensional, 10 unidades, dicho proceso cumple el lineamiento de la norma NTP 331.019 y NTP 399.613.
- II. Las 10 unidades deberán estar secas y limpias.
- III. Se coloca la regla metálica en la diagonal de la superficie superior e inferior del ladrillo y a través de la cuña de medición se determina el espacio entre la regla metálica y el ladrillo. Se da lectura y se recolecta el dato más crítico si es cóncavo. Si la superficie es convexa se acomoda la regla hasta que los extremos den medidas iguales. para dicha medida se usa dos cuñas.



Figura. 94 Medida del Alabeo. (Cóncono y convexo)

3.5.2.5.3. Toma de datos.

A. Alabeo del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa.

Tabla 61 Toma de Datos – Alabeo del Ladrillo King Kong 18 huecos.

HOJA DE LABORATORIO						
	TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"					
ENSAYO: <i>Alabeo.</i>						
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.						
Realizado por: <i>Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.</i>						
Lugar: <i>Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.</i>					Fecha: <i>Marzo del 2016.</i>	
<p>Donde: A: Alabeo. (mm) M1: Medida en el extremo derecho (mm). - Convexidad. M2: Medida en el medio (mm). - Concavidad M3: Medida en el extremo izquierdo (mm). - Convexidad.</p>						
Datos y Cálculos.						
Especimen	Medida del lado superior (mm)			Medida del lado inferior (mm)		
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad
	Lado Izqui. (M1)	Lado der. (M3)	centro (M2)	Lado Izqui. (M1)	Lado der. (M3)	centro (M2)
1	0	0	1.2	0	0	1
2	0	0	1	0	0	3
3	0	0	1.5	0	0	2
4	0	0	2	0	0	1
5	1	1	0	0	0	0
6	0	0	2	0	0	1
7	0	0	3	1	1	0
8	0	0	1.5	0	0	4
9	0	0	0.5	0	0	0.5
10	2.5	2.5	0	0	0	2
promedios	1.75	1.75	1.59	1.00	1.00	1.81

3.5.2.6. Succión del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (NTP 399. 613).

3.5.2.6.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este análisis se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 02 soportes metálicos para el ladrillo.
- 01 regla metálica.
- 01 Horno.
- 01 Reloj
- 01 Recipiente con agua para mantener constante el agua.
- 01 Bandeja con una profundidad no menor de 25 mm y una área no menor a 2000 cm²
- Herramientas manuales (brocha, recipientes, etc.).

3.5.2.6.2. Procedimientos.

- I. Se toma una muestra mínima de 5 unidades, como lo dispone la norma NTP 331.019 y NTP 399.613.
- II. Las 5 unidades deberán estar secas y limpias. Para lo cual se llevara al horno por un periodo de 24 horas a temperatura constante, pasado ese tiempo se registran los pesos de cada espécimen.
- III. Se colocara la bandeja en una superficie completamente nivelada y se colocaran los soportes metálicos.
- IV. Se coloca el ladrillo sobre los soportes metálicos y se procede a llenar la bandeja con agua, hasta que el nivel sea 3 mm por encima de los soportes.
- V. El ladrillo estará en contacto con el agua durante un periodo de un minino y se mantendrá la altura del agua de 3 mm, para lo cual se le agregara agua cada vez que se requiera. Una vez trascurrido este tiempo se seca el ladrillo con ayuda de una franela o un trapo e inmediatamente se procederá a registrar su peso.

3.5.2.6.3. Toma de datos.

A. Succión del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa.

Tabla 62 Toma de Datos – Succión Ladrillo King Kong 18 huecos.

HOJA DE LABORATORIO						
	TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"					
ENSAYO: <i>Succión.</i>						
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.						
Realizado por: <i>Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.</i>						
Lugar: <i>Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.</i>					Fecha: <i>Marzo del 2016.</i>	
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 20px;"> Formula </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-right: 20px;"> $S = \frac{200.W}{L.B}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> Donde: S: Succión Normalizada a 200 cm² W: Peso Húmedo - Peso Seco. L : Largo de la superficie de asiento. B : Ancho de la superficie de asiento. </div> </div>						
Datos y Cálculos.						
Espécimen	Dimensiones			Peso		Succión
	Largo	Ancho	Área	Seco	Húmedo	
	mm	mm	cm ²	gr	gr	gr/cm ² x min
1	242.00	132.00	319.44	3781.00	3795.80	9.27
2	242.00	133.00	321.86	3734.00	3764.10	18.70
3	243.50	133.00	323.86	3721.00	3755.30	21.18
4	243.50	133.25	324.46	3860.00	3879.60	12.08
5	244.00	132.75	323.91	3683.00	3731.20	29.76
6	241.50	132.00	318.78	3822.00	3845.70	14.87

3.5.2.7. Absorción del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (NTP 399. 613).

3.5.2.7.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este análisis se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 01 Balanza.
- 01 Horno.
- Herramientas manuales (brocha, recipientes, etc.).

3.5.2.7.2. Procedimientos.

- I. Se toma una muestra mínima de 5 unidades, como lo dispone la norma NTP 331.019 y NTP 399.613. para nuestro caso fue 6 unidades



Figura. 95 Muestras para determinar la Absorción.

- II. Las 6 unidades deberán estar secas y limpias. Para lo cual se llevara al horno por un periodo de 24 horas a temperatura constante, pasado ese tiempo se registrarán los pesos de cada espécimen.



Figura. 96 Muestras en el Horno para determinar Absorción.

- III. Las mismas muestras serán saturadas en agua durante un periodo de 24 horas, finalizado este tiempo se extraen las muestras y se secan con un trapo, para obtener una muestra saturada con superficie seca e inmediatamente se procede a determinar su peso.



Figura. 97 Muestras saturadas en agua, secado de las muestras y registro de sus pesos.

3.5.2.7.3. Toma de datos.

A. Absorción del ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa.

Tabla 63 Toma de Datos – Absorción Ladrillo King Kong 18 huecos.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">HOJA DE LABORATORIO</div>																																	
<p>TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"</p>																																	
<p>ENSAYO: <i>Absorción.</i></p>																																	
<p>Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.</p>																																	
<p>Realizado por: <i>Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.</i></p>																																	
<p>Lugar: <i>Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.</i> Fecha: <i>Marzo del 2016.</i></p>																																	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center; background-color: #8B4513; color: white; padding: 2px;">Formula</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin: 5px;"> $A (\%) = \frac{100.(P2-P1)}{P1}$ </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-left: 20px;"> <p>Donde: P1: Peso de la muestra Seca. P2: Peso de la muestra saturada luego de 24 Hr de inmersión. A: Contenido de agua absorbida en porcentaje</p> </div>																																	
<p>Datos y Cálculos.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Espécimen</th> <th colspan="2">PESO</th> <th rowspan="2">ABSORCIÓN</th> </tr> <tr> <th>Seco</th> <th>24 H. Inmerso</th> </tr> <tr> <th>gr</th> <th>gr</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3722.70</td> <td>4096.60</td> <td>9.13</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3661.20</td> <td>4164.40</td> <td>12.08</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3728.80</td> <td>4056.40</td> <td>8.08</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3738.40</td> <td>4203.60</td> <td>11.07</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3598.90</td> <td>4117.80</td> <td>12.60</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>3625.50</td> <td>4064.60</td> <td>10.80</td> </tr> </tbody> </table>	Espécimen	PESO		ABSORCIÓN	Seco	24 H. Inmerso	gr	gr	%	1	3722.70	4096.60	9.13	2	3661.20	4164.40	12.08	3	3728.80	4056.40	8.08	4	3738.40	4203.60	11.07	5	3598.90	4117.80	12.60	6	3625.50	4064.60	10.80
Espécimen		PESO			ABSORCIÓN																												
		Seco	24 H. Inmerso																														
	gr	gr	%																														
1	3722.70	4096.60	9.13																														
2	3661.20	4164.40	12.08																														
3	3728.80	4056.40	8.08																														
4	3738.40	4203.60	11.07																														
5	3598.90	4117.80	12.60																														
6	3625.50	4064.60	10.80																														

3.5.2.8. Resistencia a la Compresión del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (NTP 399. 613).

3.5.2.8.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este análisis se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 01 regla.
- 01 Maquina a compresión.
- 01 Horno.
- 01 Cortadora eléctrica.
- Herramientas manuales (brocha, recipientes, etc.).

3.5.2.8.2. Procedimientos.

- I. Se requiere una muestra mínima de 5 unidades, como lo dispone la norma NTP 331.019 y NTP 399.613. Se seleccionaron unidades del lote al azar.
- II. El ensayo se realiza sobre medias unidades. Se realiza el marcado de la media unidad y se procede a realizar el corte con la ayuda de una cortadora eléctrica. El marcado se realiza con la finalidad de obtener muestras del mismo tamaño, con caras simétricas y sin rajadura ni astillas.

También se ensayaron unidades enteras las cuales deberán estar afectadas por un coeficiente de corrección para el cálculo de su resistencia a la compresión (dicho valor se muestra en el anexo de la NTP 399.613 y fue hallado para unidades provenientes de diversas fábricas de Lima metropolitana)

$Rue = 0.92 \times Rmu$	<p>Donde: Rue: Resistencia a la compresión en unidad entera. Rmu: Resistencia a la compresión en media entera.</p>
-------------------------	---

Figura. 98 Coeficiente de relación entre la resistencia a la compresión de unidades enteras y medias unidades.

Fuente: Anexo de la NTP 399.613, 2005.



Figura. 99 Corte del Ladrillo en medias unidades.

- III. Las muestras deberán estar secas y limpias. Para lo cual se llevará al horno por un periodo de 24 horas a temperatura constante.
- IV. Se determinan las medidas de las caras que estarán en contacto con la máquina de compresión.



Figura. 100 Media unidad de ladrillos listas para ser medidas.

- V. Se realiza el refrentado de cada ladrillo para obtener una distribución adecuada de esfuerzos durante el ensayo a compresión.



Figura. 101 Media unidad del ladrillo listas para ser medidas.

- VI. Una vez realizado el refrentado y el registro de las medidas (largo, ancho y espesor). Se acopla la máquina de compresión para la realización del ensayo. Se tendrá que colocar bases metálicas para llegar a una altura favorable, se colocarán bases rectangulares metálicas tanto en base inferior como la superior del ladrillo. y por último se centra el espécimen en la máquina a compresión.



Figura. 102 Ensayo de Compresión a media unidad.

3.5.2.8.3. Toma de datos.

Para la obtención de la resistencia característica se tomó en consideración lo siguiente.

Inicialmente se utilizaron muestras enteras, secas y limpias. Se ensayaron muestras enteras sin refrentado y con refrentado. Para tal caso se obtuvieron bajas resistencias y una desviación estándar alta. Por lo cual se optó por realizar ensayos a las medias unidades refrentadas y no refrentadas. Se obtuvieron mejores resistencias y desviaciones más aceptables en las unidades medias refrentadas. Por lo cual se tomaron los datos de las unidades medias refrentadas para representar la resistencia característica del ladrillo King Kong 18 Huecos.

El refrentado de las unidades se realizó con yeso de alta resistencia.

En cuanto al número de unidades ensayadas, no se tiene una constante fija del número de testigos en cada ensayo, debido a la complejidad de estos. Para la toma de datos se desprecian dos valores, la resistencia máxima y la mínima.

Se realizaron ensayos en unidades enteras y sin refrentado, ya que se encontró investigaciones anteriores a esta, donde se determina la resistencia de compresión de dicha manera.



Figura. 103 Diferentes muestras ensayadas a Compresión.

A. Resistencia a la Compresión del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa.

En las *Tablas 64, 65 y 66*, se muestra los resultados de la resistencia a compresión de las medias unidades refrentadas. Los resultados en ladrillos enteros del Reglamento con refrentado y sin refrentado. Y de las muestras de media unidad sin refrentado se detalla en capítulo de Anexo “Resistencia a la compresión del ladrillo King Kong 18 huecos” en las *Tablas 147 al 152*.

Resistencia a la Compresión del Ladrillo King Kong 18 huecos – Latesa en media unidad con refrentado.

Se realizaron 3 pruebas, en cada una de ellas se ensayaron 12 especímenes.

Tabla 64 Toma de Datos – Resistencia a la compresión $f'b$ Ladrillo King Kong 18 huecos. Ensayo 01

HOJA DE LABORATORIO.																																																																																																																																																																																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>TESIS:</p> <p>“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																									
<p>ENSAYO: Resistencia a la compresión. media unidad con refrentado. Ensayo 01</p>																																																																																																																																																																																									
<p>Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.</p>																																																																																																																																																																																									
<p>Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Ulanque Huayhua.</p>																																																																																																																																																																																									
<p>Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco.</p>									<p>Fecha: Marzo 2016.</p>																																																																																																																																																																																
<p>TAMAÑO DE LA MUESTRA: 12 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.</p>																																																																																																																																																																																									
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <p>Formulas</p> $f_{bi} = \frac{P}{A}$ $\bar{f}'b = \frac{f'b_1 + f'b_2 + f'b_n}{n}$ </div> <div style="width: 20%;"> $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f'b_i - \bar{f}'b)^2}{n - 1}}$ $f'b = \bar{f}'b - \sigma$ </div> <div style="width: 20%;"> <p>C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}'b} \times 100$</p> </div> <div style="width: 30%;"> <p>Donde:</p> <p>$f'b$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)</p> <p>$\bar{f}'b$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)</p> <p>σ : Desviación estándar</p> <p>$f'b_i$: Resistencia de una muestra.</p> <p>P : Carga de Rotura (Kg). A : Area bruta (cm²).</p> </div> </div>																																																																																																																																																																																									
<p>Datos y cálculos:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Especímen</th> <th colspan="6">DIMENSIONES</th> <th rowspan="3">ÁREA</th> <th colspan="2">GA MÁXIMA</th> <th colspan="2">fb_i</th> <th rowspan="3">Observaciones</th> </tr> <tr> <th colspan="3">Largo (mm)</th> <th colspan="3">Ancho (mm)</th> <th rowspan="2">KN</th> <th rowspan="2">Kg</th> <th rowspan="2">Kg/cm²</th> <th rowspan="2">Mpa</th> </tr> <tr> <th>L1</th> <th>L2</th> <th>L prom</th> <th>A1</th> <th>A2</th> <th>A prom</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>126.00</td><td>125.50</td><td>125.75</td><td>130.00</td><td>131.00</td><td>130.50</td><td>164.10</td><td>111.01</td><td>11320.00</td><td>68.98</td><td>6.76</td><td rowspan="12">Descartado</td></tr> <tr><td>2</td><td>124.00</td><td>125.00</td><td>124.50</td><td>129.00</td><td>129.50</td><td>129.25</td><td>160.92</td><td>62.57</td><td>6380.00</td><td>39.65</td><td>3.89</td></tr> <tr><td>3</td><td>124.00</td><td>125.00</td><td>124.50</td><td>128.00</td><td>128.00</td><td>128.00</td><td>159.36</td><td>86.49</td><td>8820.00</td><td>55.35</td><td>5.43</td></tr> <tr><td>4</td><td>124.00</td><td>125.00</td><td>124.50</td><td>129.00</td><td>129.50</td><td>129.25</td><td>160.92</td><td>125.82</td><td>12830.00</td><td>79.73</td><td>7.82</td></tr> <tr><td>5</td><td>124.00</td><td>123.00</td><td>123.50</td><td>128.50</td><td>128.00</td><td>128.25</td><td>158.39</td><td>140.53</td><td>14330.00</td><td>90.47</td><td>8.87</td></tr> <tr><td>6</td><td>126.00</td><td>125.00</td><td>125.50</td><td>129.00</td><td>128.00</td><td>128.50</td><td>161.27</td><td>83.99</td><td>8565.00</td><td>53.11</td><td>5.21</td></tr> <tr><td>7</td><td>125.00</td><td>126.00</td><td>125.50</td><td>129.00</td><td>129.50</td><td>129.25</td><td>162.21</td><td>152.89</td><td>15590.00</td><td>96.11</td><td>9.43</td></tr> <tr><td>8</td><td>123.00</td><td>123.00</td><td>123.00</td><td>125.00</td><td>125.00</td><td>125.00</td><td>153.75</td><td>189.07</td><td>19280.00</td><td>125.40</td><td>12.30</td></tr> <tr><td>9</td><td>123.00</td><td>123.00</td><td>123.00</td><td>128.00</td><td>128.50</td><td>128.25</td><td>157.75</td><td>124.54</td><td>12700.00</td><td>80.51</td><td>7.90</td></tr> <tr><td>10</td><td>123.50</td><td>123.00</td><td>123.25</td><td>128.00</td><td>128.00</td><td>128.00</td><td>157.76</td><td>69.33</td><td>7070.00</td><td>44.81</td><td>4.39</td></tr> <tr><td>11</td><td>124.00</td><td>125.00</td><td>124.50</td><td>129.00</td><td>130.00</td><td>129.50</td><td>161.23</td><td>125.72</td><td>12820.00</td><td>79.51</td><td>7.80</td></tr> <tr><td>12</td><td>126.00</td><td>125.00</td><td>125.50</td><td>129.00</td><td>128.50</td><td>128.75</td><td>161.58</td><td>111.60</td><td>11380.00</td><td>70.43</td><td>6.91</td></tr> </tbody> </table>												Especímen	DIMENSIONES						ÁREA	GA MÁXIMA		fb _i		Observaciones	Largo (mm)			Ancho (mm)			KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom	1	126.00	125.50	125.75	130.00	131.00	130.50	164.10	111.01	11320.00	68.98	6.76	Descartado	2	124.00	125.00	124.50	129.00	129.50	129.25	160.92	62.57	6380.00	39.65	3.89	3	124.00	125.00	124.50	128.00	128.00	128.00	159.36	86.49	8820.00	55.35	5.43	4	124.00	125.00	124.50	129.00	129.50	129.25	160.92	125.82	12830.00	79.73	7.82	5	124.00	123.00	123.50	128.50	128.00	128.25	158.39	140.53	14330.00	90.47	8.87	6	126.00	125.00	125.50	129.00	128.00	128.50	161.27	83.99	8565.00	53.11	5.21	7	125.00	126.00	125.50	129.00	129.50	129.25	162.21	152.89	15590.00	96.11	9.43	8	123.00	123.00	123.00	125.00	125.00	125.00	153.75	189.07	19280.00	125.40	12.30	9	123.00	123.00	123.00	128.00	128.50	128.25	157.75	124.54	12700.00	80.51	7.90	10	123.50	123.00	123.25	128.00	128.00	128.00	157.76	69.33	7070.00	44.81	4.39	11	124.00	125.00	124.50	129.00	130.00	129.50	161.23	125.72	12820.00	79.51	7.80	12	126.00	125.00	125.50	129.00	128.50	128.75	161.58	111.60	11380.00	70.43	6.91
Especímen	DIMENSIONES						ÁREA	GA MÁXIMA		fb _i			Observaciones																																																																																																																																																																												
	Largo (mm)			Ancho (mm)				KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa																																																																																																																																																																														
	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom																																																																																																																																																																																			
1	126.00	125.50	125.75	130.00	131.00	130.50	164.10	111.01	11320.00	68.98	6.76	Descartado																																																																																																																																																																													
2	124.00	125.00	124.50	129.00	129.50	129.25	160.92	62.57	6380.00	39.65	3.89																																																																																																																																																																														
3	124.00	125.00	124.50	128.00	128.00	128.00	159.36	86.49	8820.00	55.35	5.43																																																																																																																																																																														
4	124.00	125.00	124.50	129.00	129.50	129.25	160.92	125.82	12830.00	79.73	7.82																																																																																																																																																																														
5	124.00	123.00	123.50	128.50	128.00	128.25	158.39	140.53	14330.00	90.47	8.87																																																																																																																																																																														
6	126.00	125.00	125.50	129.00	128.00	128.50	161.27	83.99	8565.00	53.11	5.21																																																																																																																																																																														
7	125.00	126.00	125.50	129.00	129.50	129.25	162.21	152.89	15590.00	96.11	9.43																																																																																																																																																																														
8	123.00	123.00	123.00	125.00	125.00	125.00	153.75	189.07	19280.00	125.40	12.30																																																																																																																																																																														
9	123.00	123.00	123.00	128.00	128.50	128.25	157.75	124.54	12700.00	80.51	7.90																																																																																																																																																																														
10	123.50	123.00	123.25	128.00	128.00	128.00	157.76	69.33	7070.00	44.81	4.39																																																																																																																																																																														
11	124.00	125.00	124.50	129.00	130.00	129.50	161.23	125.72	12820.00	79.51	7.80																																																																																																																																																																														
12	126.00	125.00	125.50	129.00	128.50	128.75	161.58	111.60	11380.00	70.43	6.91																																																																																																																																																																														

Tabla 66 Toma de Datos – Resistencia a la compresión f' b Ladrillo King Kong 18 huecos. Ensayo 02

ENSAYO: Resistencia a la compresión. media unidad con refrentado. Ensayo 02													
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.													
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.													
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco.										Fecha: Marzo 2016.			
TAMAÑO DE LA MUESTRA: 12 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.													
Formulas		$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f' b_i - \bar{f}' b)^2}{n - 1}}$			C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}' b} \times 100$			Donde: f' b : Resistencia característica a compresión. (kg/cm2) $\bar{f}' b$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm2) σ : Desviación estándar f' b _i : Resistencia de una muestra. P : Carga de Rotura (Kg). A : Area bruta (cm2).					
$f b_i = \frac{P}{A}$ $\bar{f}' b = \frac{f b_1 + f b_2 + f b_n}{n}$		$f' b = \bar{f}' b - \sigma$											
Datos y cálculos:													
Espécimen	DIMENSIONES						ÁREA	CARGA MÁXIMA			f b _i		Observaciones
	Largo (mm)			Ancho (mm)				cm2	KN	Kg	Kg/cm2	Mpa	
	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom							
1	135.00	134.00	134.50	120.00	121.50	120.75	162.41	110.32	11250.00	69.27	6.79		
2	133.00	133.00	133.00	121.00	120.00	120.50	160.27	172.50	17590.00	109.76	10.76	Descartado	
3	132.00	133.00	132.50	121.00	121.00	121.00	160.33	94.16	9602.00	59.89	5.87		
4	132.00	131.50	131.75	113.00	119.00	116.00	152.83	106.21	10830.00	70.86	6.95		
5	132.00	131.00	131.50	122.00	120.00	121.00	159.12	95.52	9740.00	61.21	6.00		
6	134.00	133.50	133.75	121.00	120.00	120.50	161.17	67.86	6920.00	42.94	4.21	Descartado	
7	133.00	132.50	132.75	124.00	120.00	122.00	161.96	160.73	16390.00	101.20	9.92		
8	133.00	132.50	132.75	128.00	121.00	124.50	165.27	100.22	10220.00	61.84	6.06		
9	131.00	132.00	131.50	120.00	122.00	121.00	159.12	95.61	9750.00	61.28	6.01		
10	133.00	133.00	133.00	113.00	121.00	117.00	155.61	105.62	10770.00	69.21	6.79		
11	132.00	132.00	132.00	122.00	123.00	122.50	161.70	84.14	8580.00	53.06	5.20		
12	133.00	132.00	132.50	117.50	118.00	117.75	156.02	151.71	15470.00	99.15	9.72		

Tabla 65 Toma de Datos – Resistencia a la compresión f' b Ladrillo King Kong 18 huecos. Ensayo 03

ENSAYO: Resistencia a la compresión. media unidad con refrentado. Ensayo 03													
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.													
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.													
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco.										Fecha: Marzo 2016.			
TAMAÑO DE LA MUESTRA: 12 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.													
Formulas		$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f' b_i - \bar{f}' b)^2}{n - 1}}$			C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}' b} \times 100$			Donde: f' b : Resistencia característica a compresión. (kg/cm2) $\bar{f}' b$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm2) σ : Desviación estándar f' b _i : Resistencia de una muestra. P : Carga de Rotura (Kg). A : Area bruta (cm2).					
$f b_i = \frac{P}{A}$ $\bar{f}' b = \frac{f b_1 + f b_2 + f b_n}{n}$		$f' b = \bar{f}' b - \sigma$											
Datos y cálculos:													
Espécimen	DIMENSIONES						ÁREA	CARGA MÁXIMA			f b _i		Observaciones
	Largo (mm)			Ancho (mm)				cm2	KN	Kg	Kg/cm2	Mpa	
	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom							
1	125.50	125.50	125.50	129.50	129.00	129.25	162.21	139.45	14220.00	87.66	8.60		
2	125.50	125.50	125.50	127.50	129.00	128.25	160.95	120.82	12320.00	76.54	7.51		
3	126.00	126.00	126.00	129.00	128.00	128.50	161.91	63.94	6520.00	40.27	3.95		
4	124.00	125.50	124.75	127.50	128.00	127.75	159.37	93.75	9560.00	59.99	5.88		
5	124.00	123.50	123.75	128.00	128.50	128.25	158.71	99.15	10110.00	63.70	6.25		
6	125.00	125.50	125.25	129.00	129.00	129.00	161.57	102.58	10460.00	64.74	6.35		
7	125.00	126.00	125.50	128.00	128.00	128.00	160.64	48.25	4920.00	30.63	3.00	Descartado	
8	125.00	126.00	125.50	129.00	129.50	129.25	162.21	160.73	16390.00	101.04	9.91	Descartado	
9	124.00	125.50	124.75	129.00	129.50	129.25	161.24	83.55	8520.00	52.84	5.18		
10	125.00	127.00	126.00	129.50	129.00	129.25	162.86	97.77	9970.00	61.22	6.00		
11	125.00	124.50	124.75	129.00	129.50	129.25	161.24	72.77	7420.00	46.02	4.51		
12	124.00	124.00	124.00	128.00	128.00	128.00	158.72	148.28	15120.00	95.26	9.34		

3.5.3. Procesamiento de Datos de las Pilas de Albañilería.

3.5.3.1. Resistencia a la Compresión Axial de Pilas de albañilería (NTP 399. 605 - 2003).

3.5.3.1.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este ensayo se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

- 01 Regla.
- 01 Plomada
- 01 Nivel de mano.
- 01 Maquina a compresión.
- Herramientas manuales (brocha, badilejo, recipientes, plancha de batir, etc.).

3.5.3.1.2. Procedimientos.

A. Procedimiento de la elaboración de Pilas.

Geometría.

Cada pila está conformada por tres ladrillos King Kong 18 huecos, y un tipo específico de mortero y espesor establecido. Se tienen tres diferentes calidades o tipos de mortero que se utilizaron, mortero Artesanal, Normado e Industrial. Y espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Con la junta de mortero de 1.50 cm se tiene una altura de prisma de 30 cm, Con una junta de 2.00 cm se tiene una altura de prisma de 31 cm y Con la junta de mortero de 2.50 cm se tiene una altura de prisma de 32 cm. Como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 67 Datos Ideales de la unidad del ladrillo, altura de la pila y su esbeltez según el tipo de junta.

<p>Donde: Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$ Altura: $h \geq 0.30$</p>				$e = \frac{\text{Altura Total}}{\text{Ancho del Ladrillo}}$	
Descripción	Unidad.	N° de ladrillos por pila	3	3	3
Ancho (A)=	0.12 m	Espesor de junta (m)	0.015	0.02	0.025
Largo (L)=	0.24 m	Altura total (m)	0.3	0.31	0.32
Altura (H)=	0.09 m	Ancho (m)	0.12	0.12	0.12
Tipo de ladrillo	King Kong 18 huecos	Esbeltez (e.)	2.50	2.58	2.67

Secuencia constructiva.

Se construyeron 04 pilas para cada tipo de mortero y espesor de junta. Con la finalidad de eliminar la pila que presente alguna anomalía en su estructura o en su forma y de esta manera cumplir con lo exigido en la norma E-070 de albañilería, la cual indica que el número mínimo a ensayar será tres (3) pilas. Cada pila será armada y marcada como lo detalla la siguiente tabla. En total se construyeron 36 pilas distribuidos de la siguiente manera.

Tabla 68 Numero de testigos (pilas), en función al Espesor de Junta y Tipo Mortero.

COMPONENTES		PILAS	
TIPO DE MORTERO	ESPESO DE JUNTA (cm)	DESCRIPCIÓN	# PILAS
Mortero 01 o Artesanal	1.50	P1A-P2A-P3A-P4A	4
Mortero 01 o Artesanal	2.00	P5A-P6A-P7A-P8A	4
Mortero 01 o Artesanal	2.50	P9A-P10A-P11A-P12A	4
Mortero 02 o Normado	1.50	P1N-P2N-P3N-P4N	4
Mortero 02 o Normado	2.00	P5N-P6N-P7N-P8N	4
Mortero 02 o Normado	2.50	P9N-P10N-P11N-P12N	4
Mortero 03 o Industrial	1.50	P1I-P2I-P3I-P4I	4
Mortero 03 o Industrial	2.00	P5I-P6I-P7I-P8I	4
Mortero 03 o Industrial	2.50	P9I-P10I-P11I-P12I	4
TOTAL DE TESTIGOS		36 PILAS	



UAC



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO



ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL. ELABORADOS CON LADRILLO KING KING 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO Y TRES DIFERENTES CALIDADES DE MORTERO"

REALIZADO POR:

EDUARDO T. SALINAS ACHULLI
MUJAIL G. LLANQUE HUAYHUA

UBICACIÓN: UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
DISTRITO: SAN JERÓNIMO
PROVINCIA: CUSCO
DEPARTAMENTO: CUSCO

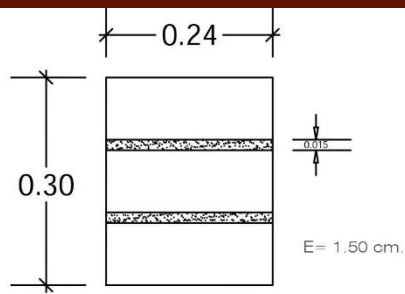
PLANO:
DETALLES DE PILAS.

FECHA:
MARZO - 2017

ESCALA:
INDICADAS

LÁMINA:

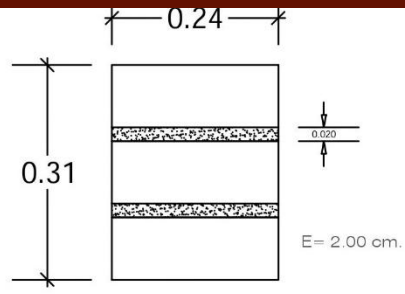
P-01



PILA - P1A, P2A, P3A, P4A
MORTERO ARTESANAL. ESC 1/30

PILA - P1N, P2N, P3N, P4N
MORTERO NORMADO. ESC 1/30

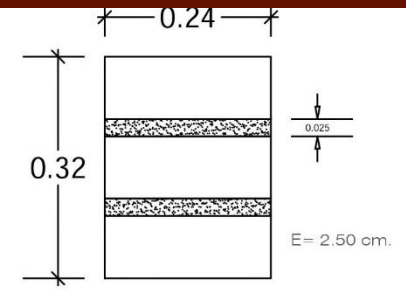
PILA - P1I, P2I, P3I, P4I
MORTERO INDUSTRIAL. ESC 1/30



PILA - P5A, P6A, P7A, P8A
MORTERO ARTESANAL.

PILA - P5N, P6N, P7N, P7N
MORTERO NORMADO.

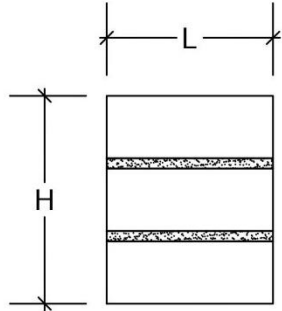
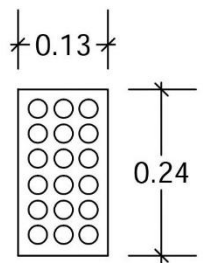
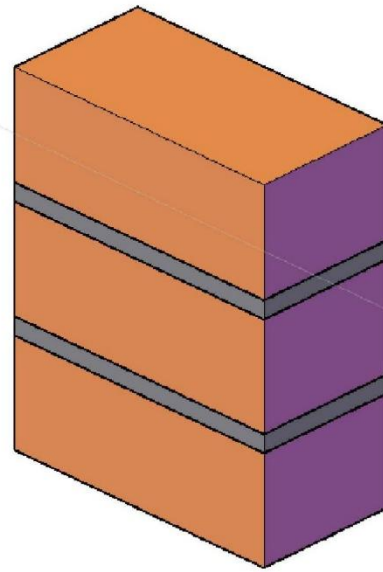
PILA - P5I, P6I, P7I, P8I
MORTERO INDUSTRIAL.



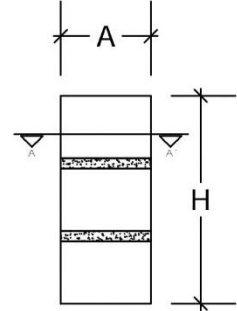
PILA - P9A, P10A, P11A, P12A
MORTERO ARTESANAL.

PILA - P9N, P10N, P11N, P12N
MORTERO NORMADO.

PILA - P9I, P10I, P11I, P12I
MORTERO INDUSTRIAL.

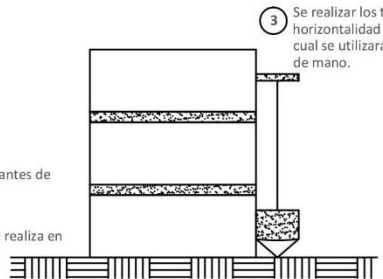


VISTA FRONTAL

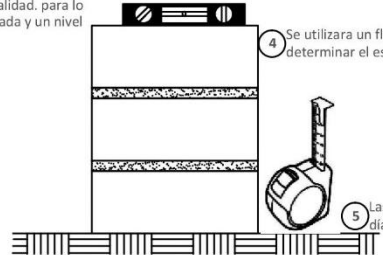


VISTA LATERAL

- 1 El armado de la pilas se realiza en piso firme y nivelado.
- 2 Los ladrillos se regaran antes de ser asentados.



3 Se realizar los trabajos comprobando la horizontalidad y la verticalidad, para lo cual se utilizara una plomada y un nivel de mano.



4 Se utilizara un flexometro metálico para determinar el espesor de junta deseado.

5 Las pilas no podrá ser movidas hasta el día de ensayo, y dar el respectivo curado.

- Del lote de ladrillos se seleccionaron los especímenes que tenían una geometría completa y que no presentaran rajaduras.
- 5 min antes de empezar con la realización de pilas, se procedió a saturar con agua el ladrillo. dicho proceso consiste en regar el ladrillo durante unos 3 minutos o hasta obtener un cambio de color del ladrillo, esta técnica es la réplica de lo que se practica o como se trabaja en campo (encuesta In-situ), para obtener una muestra saturada con superficie seca.



Figura. 104 Riego antes de utilizar el Ladrillo.

- Se prepara el terreno para obtener una superficie nivelada y bien compacta. Para luego colocar el primer ladrillo que será el ladrillo guía o base.
- Se prepara suficiente mortero para una tanda de trabajo, para evitar la pérdida de agua del amasado por evaporación. Para determinar la cantidad de mortero se realizó una pre dosificación, se observó el dominio de la mano de obra.



Figura. 105 Elaboración del Mortero.

- Se realizó las siguientes dosificaciones y preparación.

Dosificación y preparación del mortero artesanal.

Este mortero está formado por una dosificación en volumen de 01 cemento por 05 arena (1:5; C: A).

Se mezcla la arena y el cemento de forma manual, en una batea ayudado por una plancha de batir. Hasta obtener una mezcla de color uniforme. Se le añade agua hasta obtener una trabajabilidad adecuada (a criterio de operador).



Figura. 106 Elaboración del Mortero y Dosificación del Mortero.

Dosificación y preparación del mortero normado

Este mortero está formado por una dosificación en volumen de 01 cemento por 04 arena (1:4; C: A).

Se mezcla la arena y el cemento de forma manual, en una batea ayudado por una plancha de batir. Hasta obtener una mezcla de color uniforme. Se le añade agua hasta obtener una trabajabilidad adecuada (a criterio de operador).



Figura. 107 Elaboración del Mortero y Dosificación del Mortero Normado.

Dosificación y preparación del mortero industrial.

Este mortero ya tiene una dosificación establecida en fábrica, según sus especificaciones técnicas este producto cumple con los lineamientos de la norma ASTM C 387

En una batea ayudada por una plancha de batir se vierte dicho mortero y se le añade agua. La cantidad de agua ya viene prescrita la cual es 7 litros por una bolsa (40 kg) de este producto.



Figura. 108 Elaboración del Mortero y Dosificación del Mortero Industrial.

- Para el asentado, se coloca una parte de la mezcla sobre el ladrillo guía. el cual a su vez debe cubrir toda la superficie de asiento y luego se coloca el siguiente ladrillo.



Figura. 109 Asentado del ladrillo Para elaborar una pila.

- Se procede a nivelar la nueva base de asiento con ayuda de nivel de mano y paralelamente se procede a darle el adecuado espesor junta. Y con la ayuda de la plomada se controla la verticalidad.



Figura. 110 Control de verticalidad – uso de plomada. Uso de nivel para asegurar la horizontalidad de la pila.

- Se repite los dos pasos anteriores hasta completar la altura deseada.
- Al finalizar cada pila se verifica la verticalidad y horizontalidad de la pila así como el espesor de junta.



Figura. 111 Verificación de la horizontalidad, verticalidad y tamaño del espesor de junta.

- Se procedió a marcar cada pila según su estructura que lo conforma.



Figura. 112 Marcado de cada pila según sus características que lo conforman.

- Pasada las 24 horas se procedió a realizar el curado. El cual consiste en hidratar al espécimen mediante un riego por un corto periodo. Este proceso se realizó por única vez.

- Se deja dormir dichas pilas durante un tiempo de 28 días en un lugar donde no le dé directamente el sol. Pasado ese tiempo se ensayarán.
- Finalmente antes de realizar el ensayo se refrentará cada pila.



Figura. 113 Proceso de Refrentado - relleno de orificios y acabado del refrentado.



Figura. 114 Proceso de verificación y control de calidad por parte del Asesor

B. Procedimiento del ensayo de compresión axial de Pilas.

- Se transportó las pilas desde el lugar donde se construyó hacia el laboratorio, este trabajo se realiza con mucho cuidado, evitando sacudidas, saltos y volteos o cualquier tipo de acción que perjudique la integridad de la pila.



Figura. 115 Proceso de verificación del estado de las pilas después de ser transportadas.

- Se registró y se determinó el área de contacto de cada pila y su altura respectiva.
- Se registró y se determinó la esbeltez real de cada espécimen.



Figura. 116 Pilas debidamente marcadas y refrentadas. Listas para ser ensayadas.

- Se colocó la pila en la máquina de compresión, de tal manera que la pila este centrada y nivelada. Se coloca las plataformas metálicas para obtener una distribución adecuada de la carga. Se registró la carga que soporto cada pila y el tipo de falla.



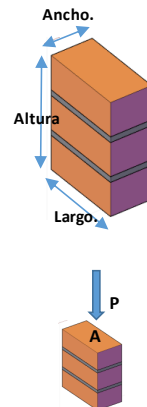
Figura. 117 Registro de la carga a compresión y el tipo de falla de cada pila.

3.5.3.1.3. Toma de datos.

A. Resistencia a la Compresión Axial de Pilas de Albañilería (NTP, 399. 605). Elaborado con Mortero Artesanal para espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 69 Toma de Datos – Resistencia a la compresión $f'm$ de pilas elaborado con mortero Artesanal y espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

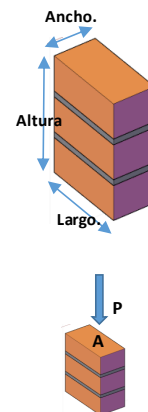
HOJA DE LABORATORIO																		
		TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																
		ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.																
Referencias Normativa: NTP 399.605 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería) – 2005 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.																		
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.																		
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.						Fecha: Abril y Mayo del 2016.												
Formula $f'm = \frac{P}{A}$		Donde: $f'm$: Resistencia a la compresión. (kg/cm ²) P : Carga máxima registrada. (kg) A : Área de la sección transversal. (cm ²)																
Forma y Tamaño de la muestra.																		
<table border="1"> <tr> <td>Largo (L)</td> <td>24</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Ancho (A)</td> <td>13</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura (H)</td> <td>varia</td> <td>cm</td> </tr> </table>		Largo (L)	24	cm	Ancho (A)	13	cm	Altura (H)	varia	cm								
Largo (L)	24	cm																
Ancho (A)	13	cm																
Altura (H)	varia	cm																
Datos y Cálculos.																		
Fecha de elaboración 28 de abril del 2017			Fecha del ensayo 26 de mayo del 2017			Edad de los testigos. 28 días												
Especímen		Dimensiones							Carga.									
Tipo de mortero	Espesor de junta	Código	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P									
			cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg									
Mortero Artesanal	1.50 cm	P1A	24.20	24.20	13.80	13.20	29.70	29.70	26800.00									
		P2A	24.20	24.20	13.20	13.10	30.00	30.10	33410.00									
		P3A	24.50	24.00	13.20	13.20	30.30	30.50	35000.00									
		P4A	24.10	24.20	13.20	13.10	30.60	30.10	-									
Mortero Artesanal	2.00 cm	P5A	24.40	24.50	13.20	13.20	31.40	31.00	32680.00									
		P6A	24.20	24.10	13.00	13.00	31.20	31.00	23820.00									
		P7A	24.30	24.40	13.20	13.20	31.00	31.00	-									
		P8A	24.10	24.00	13.10	13.20	31.00	30.90	27790.00									
Mortero Artesanal	2.5 cm	P9A	24.50	24.00	13.10	13.00	32.60	32.60	24950.00									
		P10A	24.30	24.40	13.10	13.00	31.90	31.90	21890.00									
		P11A	24.20	24.10	13.20	13.00	31.80	31.90	-									
		P12A	24.20	24.20	13.00	12.90	31.90	31.80	21800.00									



B. Resistencia a la compresión Axial de Pilas de Albañilería (NTP 399. 605). Elaborado con Mortero Normado para espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 70 Toma de Datos – Resistencia a la compresión $f'm$ de pilas elaborado con mortero Normado y espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

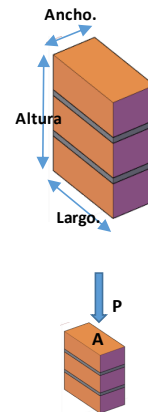
HOJA DE LABORATORIO																		
	<p>TESIS:</p> <p style="text-align: center;">"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"</p>																	
<p>ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.</p>																		
<p>Referencias Normativa: NTP 399.605 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería) – 2005 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.</p>																		
<p>Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.</p>																		
<p>Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.</p>							<p>Fecha: Abril y Mayo del 2016.</p>											
<p>Formula</p>		<p>Donde:</p> <p>$f'm$: Resistencia a la compresión. (kg/cm²)</p> <p>P : Carga máxima registrada. (kg)</p> <p>A : Área de la sección transversal. (cm²)</p>																
$f'm = \frac{P}{A}$																		
<p>Forma y Tamaño de la muestra.</p>																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Largo (L)</td> <td style="width: 30%;">24</td> <td style="width: 40%;">cm</td> </tr> <tr> <td>Ancho (A)</td> <td>13</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura (H)</td> <td>varia</td> <td>cm</td> </tr> </table>			Largo (L)	24	cm	Ancho (A)	13	cm	Altura (H)	varia	cm							
Largo (L)	24	cm																
Ancho (A)	13	cm																
Altura (H)	varia	cm																
<p>Datos y Cálculos.</p>																		
<p><u>Fecha de elaboración</u> 28 de abril del 2017</p>			<p><u>Fecha del ensayo</u> 26 de mayo del 2017</p>			<p><u>Edad de los testigos.</u> 28 días</p>												
Espécimen			Dimensiones						Carga.									
Tipo de mortero	Espesor de junta	Código	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P									
			cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg									
Mortero Normado	1.50 cm	P1N	24.10	24.20	13.20	13.10	30.00	29.90	36630.00									
		P2N	24.00	24.10	13.20	13.10	30.20	30.30	-									
		P3N	24.30	24.20	13.00	13.00	30.30	30.00	39520.00									
		P4N	24.50	24.30	13.20	13.10	30.00	30.00	28550.00									
Mortero Normado	2.00 cm	P5N	24.40	24.40	13.20	13.10	31.50	31.50	39360.00									
		P6N	24.40	24.30	13.20	13.10	31.00	31.00	29480.00									
		P7N	24.50	24.40	13.30	13.30	31.50	31.50	-									
		P8N	24.50	24.30	13.20	13.10	31.50	31.40	28960.00									
Mortero Normado	2.5 cm	P9N	24.50	24.20	13.20	13.20	32.50	32.50	-									
		P10N	24.50	24.40	13.10	13.10	32.30	32.30	24310.00									
		P11N	24.50	24.50	13.20	13.00	32.00	32.20	33710.00									
		P12N	24.40	24.30	13.10	13.20	32.10	32.00	26710.00									



C. Resistencia a la compresión Axial de Pilas de Albañilería (NTP, 399. 605). Elaborado con Mortero Industrial para espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 71 Toma de Datos – Resistencia a la compresión $f'm$ de pilas elaborado con mortero Industrial y espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO																		
		TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																
ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.																		
Referencias Normativa: NTP 399.605 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería) – 2005 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.																		
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.																		
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.							Fecha: Abril y Mayo del 2016.											
Formula		Donde: $f'm$: Resistencia a la compresión. (kg/cm ²) P : Carga máxima registrada. (kg) A : Área de la sección transversal. (cm ²)																
$f'm = \frac{P}{A}$																		
Forma y Tamaño de la muestra.																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Largo (L)</td> <td style="width: 30%;">24</td> <td style="width: 40%;">cm</td> </tr> <tr> <td>Ancho (A)</td> <td>13</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura (H)</td> <td>varia</td> <td>cm</td> </tr> </table>			Largo (L)	24	cm	Ancho (A)	13	cm	Altura (H)	varia	cm							
Largo (L)	24	cm																
Ancho (A)	13	cm																
Altura (H)	varia	cm																
Datos y Cálculos.																		
Fecha de elaboración 03 de abril del 2017			Fecha del ensayo 02 de mayo del 2017			Edad de los testigos. 28 días												
Espécimen			Dimensiones						Carga.									
Tipo de mortero	Espesor de junta	Código	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P									
			cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg									
Mortero Industrial	1.50 cm	P1I	24.40	24.40	13.10	13.10	29.60	29.80	40450.00									
		P2I	24.20	24.20	13.10	13.20	29.80	29.90	35540.00									
		P3I	24.40	24.40	13.40	13.40	29.70	29.80	-									
		P4I	24.30	24.40	13.00	13.00	30.50	30.40	50010.00									
Mortero Industrial	2.00 cm	P5I	24.40	24.20	13.20	13.30	31.00	31.10	-									
		P6I	24.00	23.90	13.00	13.20	31.20	31.30	37400.00									
		P7I	24.20	24.20	13.20	13.20	31.20	31.10	34340.00									
		P8I	24.30	24.40	13.20	13.00	31.00	31.00	32550.00									
Mortero Industrial	2.5 cm	P9I	24.20	24.30	13.20	13.30	31.80	31.70	39610.00									
		P10I	24.10	24.40	13.00	13.10	31.80	32.00	27450.00									
		P11I	24.10	24.40	13.10	13.20	31.80	32.00	-									
		P12I	24.40	24.40	13.20	13.20	31.90	31.70	38120.00									



3.5.4. Procesamiento de Datos de los Muretes de Albañilería.

3.5.4.1. Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes de Albañilería (NTP 399. 621).

3.5.4.1.1. Equipos y materiales.

Para la realización de este ensayo se utilizaron los siguientes equipos y materiales.

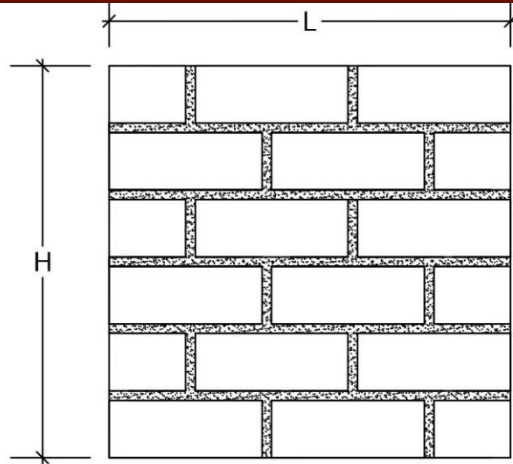
- 01 Regla.
- 01 Plomada
- 01 Nivel de mano.
- 01 Maquina a compresión.
- 01 Cierra eléctrica.
- 02 Escuadras de carga.
- 02 Perfiles rectangulares de aluminio.
- Herramientas manuales (brocha, badilejo, recipientes, plancha de batir, etc.).

3.5.4.1.2. Procedimientos.

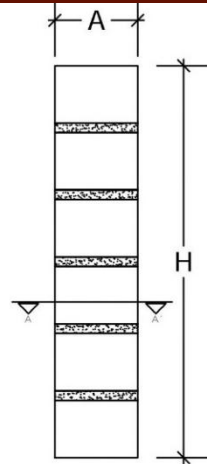
A. Procedimiento de la elaboración de Muretes.

Geometría.

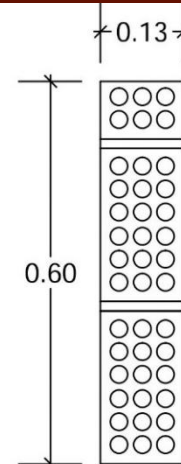
Cada murete está conformada por 15 ladrillos King Kong 18 huecos aproximadamente disgregado de la siguiente manera: Cada murete estaba formado por 6 hiladas con 2.5 ladrillos por hilada. y un tipo específico de mortero y espesor de junta establecido. Se tienen tres diferentes calidades o tipos de mortero que se utilizaron, mortero Artesanal, Normado e Industrial. Y espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm. Cada murete tiene una dimensión ideal de 60 x 60 cm como lo estipula la norma NTP- 399.621, 2004, por tener diferentes espesores de junta se obtuvieron lados desiguales. Esta desigualdad es absorbida por el refrentado.



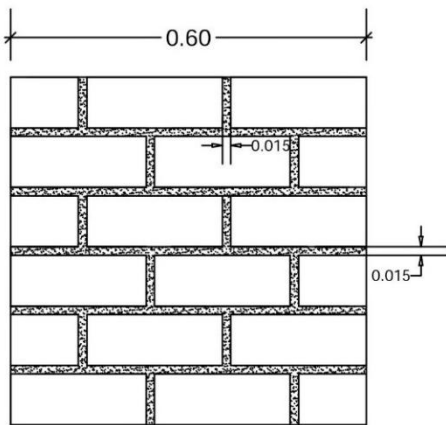
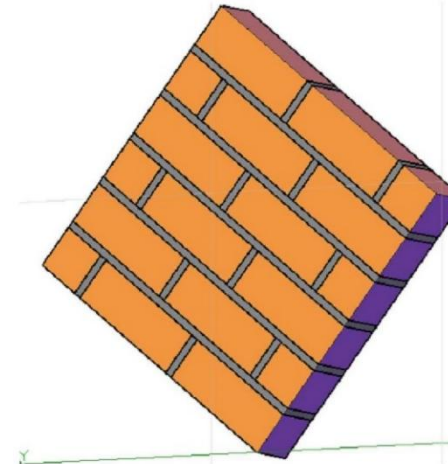
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



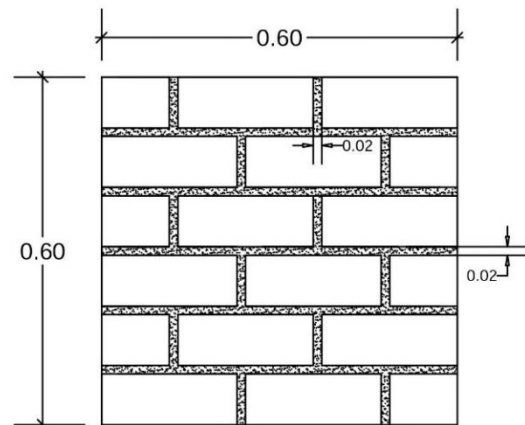
SECCION A-A'



MURETE - M1A, M2A, M3A, M4A
MORTERO ARTESANAL. ESO: 1:80

MURETE - M1N, M2N, M3N, M4N
MORTERO NORMADO. ESO: 1:80

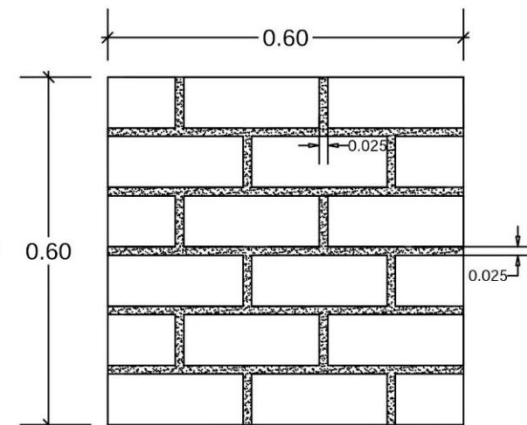
MURETE - M1I, M2I, M3I, M4I
MORTERO INDUSTRIAL. ESO: 1:80



MURETE - M5A, M6A, M7A, M8A
MORTERO ARTESANAL. ESO: 1:80

MURETE - M5N, M6N, M7N, M8N
MORTERO NORMADO. ESO: 1:80

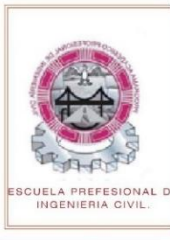
MURETE - M5I, M6I, M7I, M8I
MORTERO INDUSTRIAL. ESO: 1:80



MURETE - M9A, M10A, M11A, M12A
MORTERO ARTESANAL. ESO: 1:80

MURETE - M9N, M10N, M11N, M12N
MORTERO NORMADO. ESO: 1:80

MURETE - M9I, M10I, M11I, M12I
MORTERO INDUSTRIAL. ESO: 1:80



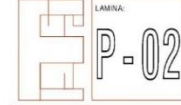
TEMA:
"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL. ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO Y TRES DIFERENTES CALIDADES DE MORTERO"

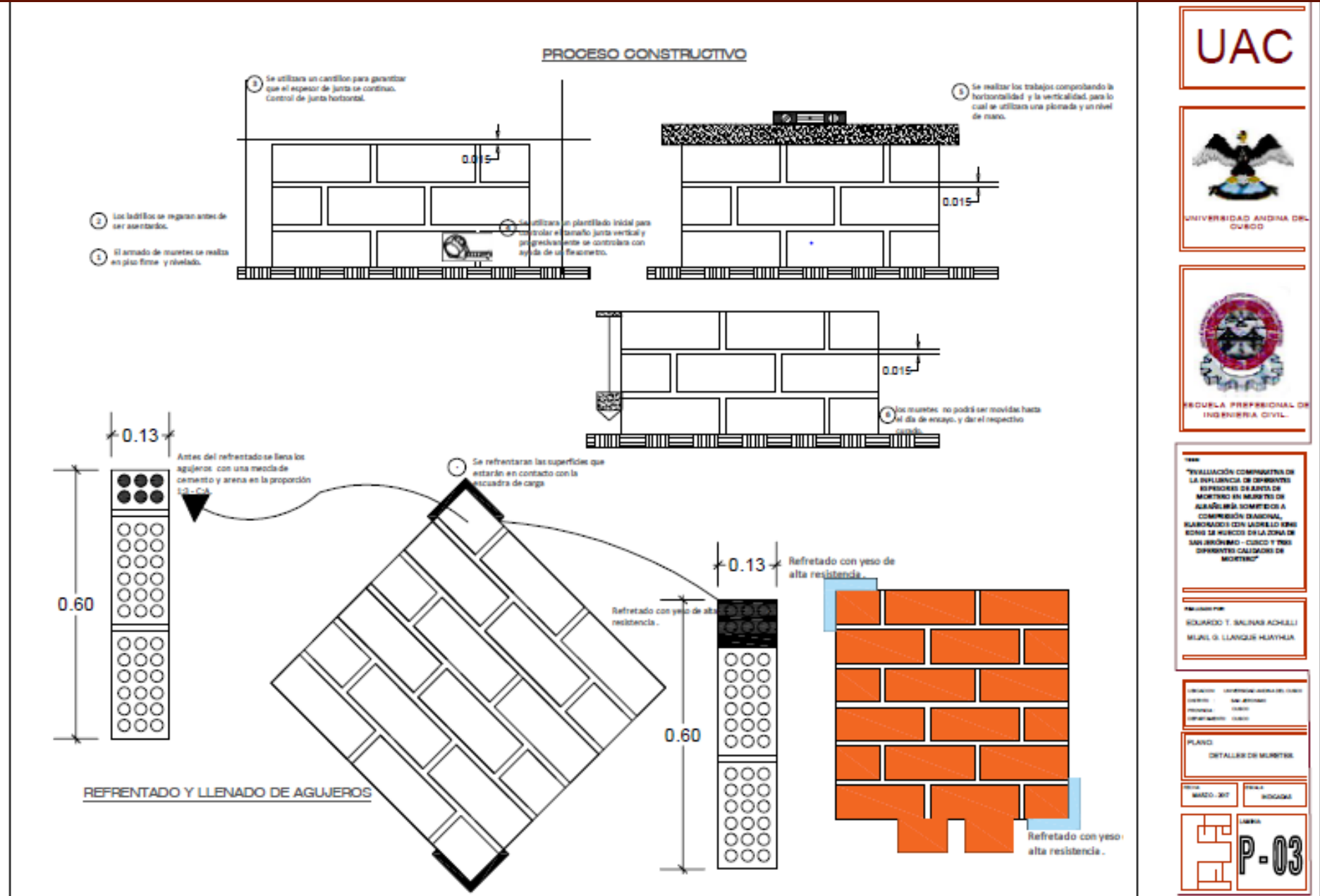
REALIZADO POR:
EDUARDO T. SALINAS ACHULLI
MIJAIL G. LLANQUE HUAYHUA

UBICACIÓN: UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO
DISTRITO: SAN JERÓNIMO
PROVINCIA: CUSCO
DEPARTAMENTO: CUSCO

PLANO:
DETALLES DE MURETES.

FECHA: MARZO - 2017
ESCALA: INDICADAS





TÍTULO
"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN UNIAIXIAL, ELABORADOS CON LADRILLO PERU ICONEC SA HUACCO EN LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO Y TUBO DIFERENTES CALIDADES DE MORTERO"

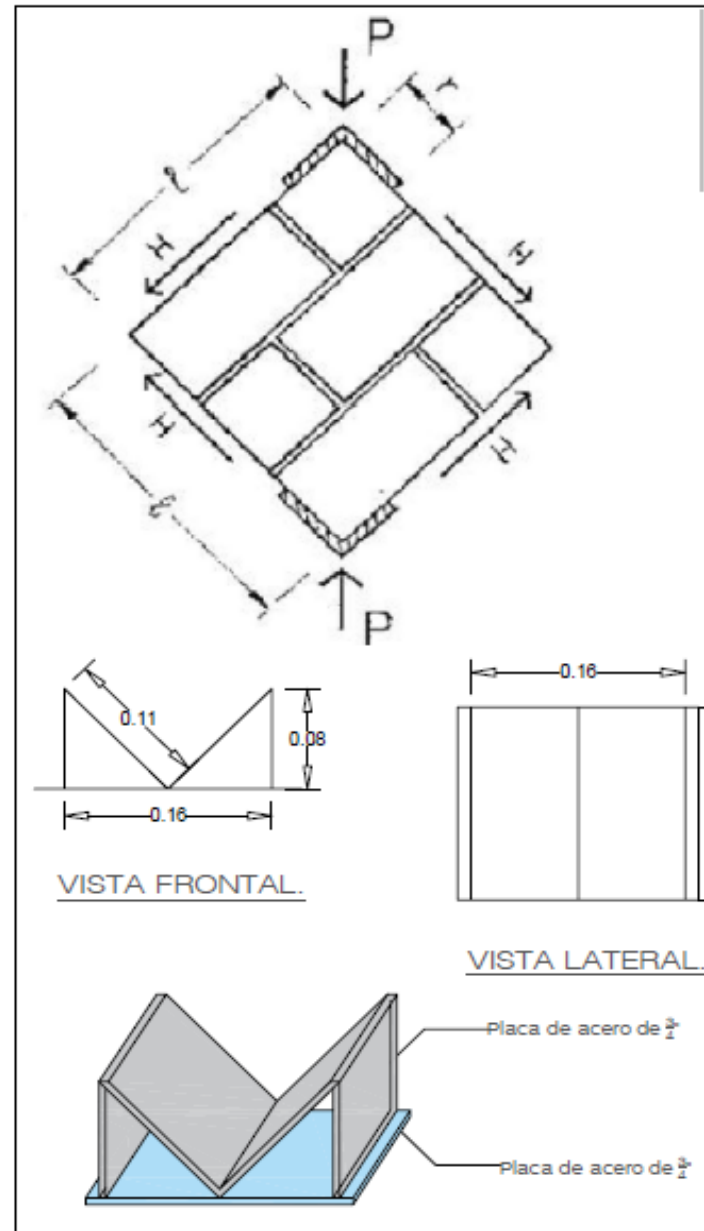
ELABORADO POR
**EDUARDO T. SALINAS ACHELLI
 MURIL G. LLANGUE HUAYLLA**

UNIVERSIDAD: **UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO**
 CARRERA: **INGENIERÍA CIVIL**
 PROGRAMA: **CIVIL**
 DEPARTAMENTO: **CIVIL**

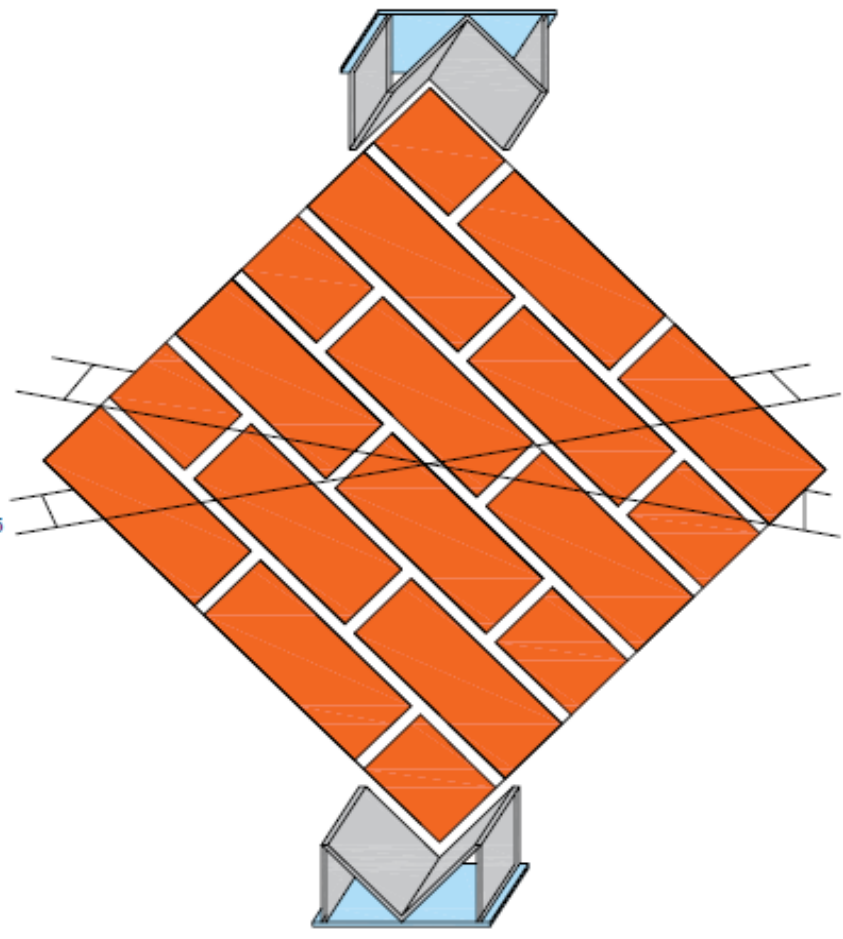
PLANO
DETALLES DE MURETES

FECHA: **MARZO 2017** TÍTULO: **INDICADA**

LIBRERA
P-03



La longitud r de repartición de la carga aplicada P será, como mínimo, igual a 9cm. La relación r/l debe estar incluida en el siguiente rango: $0.125 \leq \frac{r}{l} \leq 0.185$



UAC

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

TÍTULO

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MONTEJO EN MUEBLES DE ALTA RIGIDEZ SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LA RESINA EPOXI EN LOS HUECOS DE LA ZONA DE SAN VICENTE - CUSCO Y DOS DIFERENTES CANTIDADES DE MONTEJO"

AUTOR

EDUARDO T. SALINAS AGUIRRE
MIGUEL G. LLANQUE HUAYTA

UNIVERSIDAD: UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

ESCUELA: INGENIERÍA CIVIL

PROFESIONAL: CIVIL

INFORMACIÓN: CIVIL

PLANO

DETALLE DE LAS PLACAS DE CARGA

FECHA: MARZO 2017

ESTADO: REVISADO

P-04

Secuencia constructiva.

Se construyeron 04 muretes para cada tipo de mortero y espesor de junta. Con la finalidad de eliminar el murete que presente alguna anomalía en su estructura y cumplir con la norma E-070, que indica que el número mínimo a ensayar será tres (3) muretes. Cada murete será armado y marcada como lo detalla en *Tabla 72*.

Tabla 72 Cantidad de muestras en función al espesor de junta y tipo mortero.

COMPONENTES		MURETES	
TIPO DE MORTERO	ESPESO DE JUNTA (cm)	MURETES	# MURETES
Mortero 01 o Artesanal	1.50	M1A-M2A-M3A-M4A	4
Mortero 01 o Artesanal	2.00	M5A-M6A-M7A-M8A	4
Mortero 01 o Artesanal	2.50	M9A-M10A-M11A-M12A	4
Mortero 02 o Normado	1.50	M1N-M2N-M3N-M4N	4
Mortero 02 o Normado	2.00	M5N-M6N-M7N-M8N	4
Mortero 02 o Normado	2.50	M9N-M10N-M11N-M12N	4
Mortero 03 o Industrial	1.50	M1I-M2I-M3I-M4I	4
Mortero 03 o Industrial	2.00	M5I-M6I-M7I-M8I	4
Mortero 03 o Industrial	2.50	M9I-M10I-M11I-M12I	4
TOTAL DE TESTIGOS		36 MURETES	

- Del lote de ladrillos. se seleccionaron los especímenes que tenían una geometría completa y que no presenten rajaduras.
- Se procedió a cortar los ladrillos para obtener medias unidades. Se realiza el marcado de la media unidad y se procede a realizar el corte con la ayuda de una sierra eléctrica. El marcado se realiza con la finalidad de obtener muestras del mismo tamaño, con caras simétricas y sin rajadura ni astillas.



Figura. 118 Corte de del ladrillo para la elaboración de muretes.

- 5 min antes de empezar la construcción de los muretes, se procedió a saturar con agua el ladrillo. dicho proceso consistió en regar el ladrillo durante unos 3 minutos o hasta obtener un cambio de color del ladrillo, esta técnica es una réplica de lo que se practica en campo, para obtener una muestra saturada con superficie seca.



Figura. 119 Riego de los ladrillos antes de ser asentados.

- Se preparó el terreno para obtener una superficie nivelada y bien compacta. Para luego colocar la primera hilada de ladrillos, los cuales fueron los ladrillos guías.



Figura. 120 Nivelación del terreno para asentar la primera hilada de ladrillos.

- Se preparó suficiente mortero para una tanda de trabajo, para evitar la pérdida de agua del amasado por evaporación. Para determinar la cantidad de mortero se realizó una pre dosificación, se observó el dominio de la mano de obra.
- Se realizó las siguientes dosificaciones y preparación.

Dosificación y preparación del mortero Artesanal.

Este mortero está formado por una dosificación en volumen de 01 cemento por 05 arena (1:5; C: A).

Se mezcló la arena y el cemento de forma manual en una batea, ayudado por una plancha de batir, se mezcla hasta obtener un color uniforme. Se le añade agua hasta obtener una trabajabilidad adecuada.

Dosificación y preparación del mortero Normado

Este mortero está formado por una dosificación en volumen de 01 cemento por 04 arena (1:4; C: A).

Se mezcló la arena y el cemento de forma manual en una batea, ayudado por una plancha de batir, se mezcla hasta obtener un color uniforme. Se le añade agua hasta obtener una trabajabilidad adecuada.

Dosificación y preparación del mortero industrial.

Este mortero ya tiene una dosificación establecida en fábrica, en sus especificaciones técnicas menciona que cumple con los lineamientos normativos de la ASTM C-387.

En una batea ayudada por una plancha de batir se vierte dicho mortero y se le añade agua. La cantidad de agua ya viene pre escrita, la cual es 7 litros por una bolsa (40 kg) de este producto.



Figura. 121 Elaboración del mortero Industrial.

- Para el asentado se colocó una parte de la mezcla sobre los ladrillos guía, la cual debe cubrir toda la superficie de asiento e inmediatamente se procede a colocar la segunda hilada de ladrillos.



Figura. 122 Emplantillado de la primera hilada. .

- Se procedió a nivelar la nueva base de asiento con ayuda del nivel de mano y con los cantillos, paralelamente se procede a darle el adecuado espesor de junta . Y con la ayuda de la plomada se controla la verticalidad.



Figura. 123 uso de plomada y reglas para garantizar la verticalidad y horizontalidad del murete.

- Se repitió los dos pasos anteriores hasta completar las 6 hiladas.
- Al finalizar en cada murete se verifico la verticalidad y horizontalidad así como el espesor de junta.



Figura. 124 Uso de regla y nivel para verificar la horizontalidad del murete



Figura. 125 Uso de Plomada para verificar la verticalidad del murete.



Figura. 126 Verificación del espesor de junta del murete. .

- Se procedió a marcar cada murete según su estructura que lo conforma.
- Pasado las 24 horas se procedió a realizar el curado. El cual consiste en hidratar al espécimen mediante un riego por un corto periodo.
- La edad del murete para el ensayo de compresión diagonal, es 28 días. Durante este periodo estará en lugar donde no le dé directamente el sol, en un lugar con humedad adecuada.



Figura. 127 Modo de reposo de los muretes. Cubierto y en lugar donde no le directamente el sol.

- Finalmente antes de realizar el refrentado se rellenó los agujeros de los ladrillos en contacto con la placa de carga, con una mezcla de cemento y arena de 1:3 (C: A).



Figura. 128 Relleno de las unidades en contacto con la escuadra de carga con una mezcla de cemento y arena de 1:3 (C: A).



Figura. 129 mezclado y elaboración de la mezcla cemento y arena de 1:3 (C: A).



Figura. 130 Refrentado del área en contacto con cemento.



Figura. 131 Traslado de los muretes ya refrentados, listos para ser ensayados.

B. Procedimiento del ensayo a Compresión Diagonal de Muretes.

Para obtener la resistencia de compresión diagonal se utilizó una prensa hidráulica manual con un manómetro, de marca ABS, la cual tiene una capacidad de 30 Ton US. Posteriormente se le adaptó las escuadras de carga, construidas artesanalmente pero bajo los lineamientos de la normativa NTP 399. 621. Con las escuadras colocadas y centradas en las esquinas del murete se procede a realizar el ensayo. Antes de procesar los datos se tendrá que convertir la carga leída a Toneladas métricas.

La máquina utilizada para el ensayo fue calibrada por comparación directa con otra máquina calibrada. El detalle de calibración se muestra en el Capítulo de Anexo. (*Máquina para el ensayo de compresión diagonal – modo de calibración*), las cuales se muestran en las *tablas 154 al 158*.

- Se transportó los muretes al lugar donde se ensayaron (Universidad Andina del Cusco – Laboratorio de concreto y suelos). Evitando bruscos movimientos que afecten la su resistencia.



Figura. 132 Traslado de los muretes al laboratorio.

- Se construyen las escuadras de carga según la normativa NTP - 339.621. se detalla las dimensiones de las escuadras *en el plano P-04* en la *página 202* del documento.



Figura. 133 Escuadras de carga.

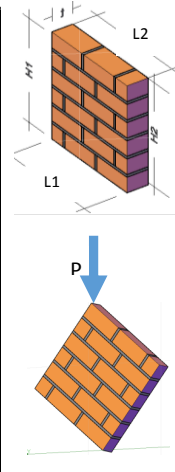
- Una vez refrentados los muretes, se coloca las escuadras de carga sobre el área refrentada y se procede a centrar y nivelar la muestra en la prensa hidráulica. Se registra su capacidad de carga de cada murete y el tipo de falla que presenta cada murete.

3.5.4.1.3. Toma de datos.

A. Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes de Albañilería elaborado con Mortero Artesanal para espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50.

Tabla 73 Toma de Datos – Resistencia a la compresión Diagonal V'm de Muretes, con Mortero Artesanal y espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

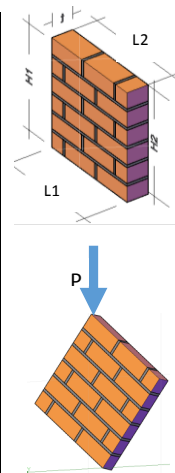
ENSAYO: <i>Compresión diagonal de murete - Recolección de datos.</i>																					
Referencias Normativa: NTP 399.621 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería) – 2004 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.																					
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.																					
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.							Fecha: Mayo y Junio del 2016.														
Descripción de la muestra:																					
Espesor de junta: 1.50 - 2.00 - 2.50 cm																					
Mortero: Artesanal																					
Forma y Tamaño ideal de la muestra.																					
<table border="1"> <tr><td>Largo (L)</td><td>60</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Altura (H)</td><td>60</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Espesor (e)</td><td>13</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Diagonal (d)</td><td>85</td><td>cm</td></tr> </table>		Largo (L)	60	cm	Altura (H)	60	cm	Espesor (e)	13	cm	Diagonal (d)	85	cm			<p>Nomenclatura.</p>					
Largo (L)	60	cm																			
Altura (H)	60	cm																			
Espesor (e)	13	cm																			
Diagonal (d)	85	cm																			
Datos y Cálculos.																					
Fecha de elaboración			Fecha del ensayo			Edad de los testigos.															
14 de Mayo del 2017			11 de Junio del 2017			28 días															
Tipo de Mortero	Espesor Junta	Código	Dimensiones					Carga		Observaciones											
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	Espesor	Pu	Kg												
			cm	cm	cm	cm	cm														
M. Artesanal	1.50	M1A	63.80	63.00	64.00	64.20	13.00	-		Eliminado											
M. Artesanal	1.50	M2A	65.00	65.00	63.80	64.00	13.00	11521.25													
M. Artesanal	1.50	M3A	62.50	62.00	63.00	64.00	13.00	7438.92													
M. Artesanal	1.50	M4A	63.00	64.00	63.50	64.00	13.00	6803.89													
M. Artesanal	2.00	M5A	66.00	66.00	65.00	65.50	13.00	8346.10													
M. Artesanal	2.00	M6A	65.00	65.20	65.50	65.50	13.00	5443.11													
M. Artesanal	2.00	M7A	65.50	66.00	67.00	67.00	13.00	-		Eliminado											
M. Artesanal	2.00	M8A	64.00	65.00	66.00	66.00	13.00	7438.92													
M. Artesanal	2.50	M9A	67.00	66.50	67.20	68.20	13.00	4808.08													
M. Artesanal	2.50	M10A	67.00	65.20	67.00	67.00	13.00	8164.67													
M. Artesanal	2.50	M11A	65.00	66.00	67.00	67.50	13.00	-		Eliminado											
M. Artesanal	2.50	M12A	66.50	66.00	67.00	67.00	13.00	6803.89													



B. Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes de Albañilería elaborado con Mortero Normado para espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 74 Toma de Datos – Resistencia a la compresión Diagonal $V'm$ de Muretes, con Mortero Normado y espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO																					
		TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																			
ENSAYO: <i>Compresión diagonal de murete - Recolección de datos.</i>																					
Referencias Normativa: NTP 399.621 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería) – 2004 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.																					
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.																					
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.						Fecha: Mayo y Junio del 2016.															
Descripción de la muestra:																					
Espesor de junta: <u>1.50 - 2.00 - 2.50 cm</u> Mortero: <u>Normado.</u>																					
Forma y Tamaño ideal de la muestra.																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Largo (L)</td><td>60</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Altura (H)</td><td>60</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Espesor (e)</td><td>13</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Diagonal (d)</td><td>85</td><td>cm</td></tr> </table>		Largo (L)	60	cm	Altura (H)	60	cm	Espesor (e)	13	cm	Diagonal (d)	85	cm			Nomenclatura. 					
Largo (L)	60	cm																			
Altura (H)	60	cm																			
Espesor (e)	13	cm																			
Diagonal (d)	85	cm																			
Datos y Cálculos.																					
Fecha de elaboración 14 de Mayo del 2017			Fecha del ensayo 11 de Junio del 2017			Edad de los testigos. 28 días															
Tipo de Mortero	Espesor Junta	Código	Dimensiones					Carga		Observaciones											
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	Espesor	Pu	Kg												
			cm	cm	cm	cm	cm														
M. Normado	1.50	M1N	64.00	63.50	64.00	64.00	13.00	10795.50													
M. Normado	1.50	M2N	64.00	64.00	64.00	64.00	13.00	-	Eliminado												
M. Normado	1.50	M3N	64.00	63.50	64.00	64.50	13.00	8073.95													
M. Normado	1.50	M4N	64.00	65.00	60.00	65.00	13.00	7166.76													
M. Normado	2.00	M5N	65.00	65.50	65.00	65.00	13.00	8799.69													
M. Normado	2.00	M6N	65.00	65.00	65.50	65.50	13.00	7620.35													
M. Normado	2.00	M7N	66.00	65.00	65.00	65.00	13.00	6168.86													
M. Normado	2.00	M8N	60.00	66.00	65.00	65.00	12.00	-	Eliminado												
M. Normado	2.50	M9N	67.00	67.00	68.00	68.00	13.00	-	Eliminado												
M. Normado	2.50	M10N	66.00	67.50	67.00	67.50	13.00	7438.92													
M. Normado	2.50	M11N	67.00	67.00	67.50	67.00	13.00	6350.30													
M. Normado	2.50	M12N	67.50	67.50	67.00	67.50	13.00	4989.52													



C. Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes de Albañilería elaborados con Mortero Industrial para espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 75 Toma de Datos – Resistencia a la compresión Diagonal V'm de Muretes, con Mortero Industrial y espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO																																																																																																																																																	
	TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																																																																																																																																																
ENSAYO: <i>Compresión diagonal de murete - Recolección de datos.</i>																																																																																																																																																	
Referencias Normativa: NTP 399.621 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Método de ensayo de compresión diagonal en muretes de albañilería) – 2004 y la Norma E 070 de Albañilería del Reglamento Nacional de Edificaciones.																																																																																																																																																	
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.																																																																																																																																																	
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.	Fecha: Mayo y Junio del 2016.																																																																																																																																																
Descripción de la muestra:																																																																																																																																																	
Espesor de junta: 1.50 - 2.00 - 2.50 cm																																																																																																																																																	
Mortero: Industrial																																																																																																																																																	
Forma y Tamaño ideal de la muestra.																																																																																																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Largo (L)</td><td>60</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Altura (H)</td><td>60</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Espesor (e)</td><td>13</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Diagonal (d)</td><td>85</td><td>cm</td></tr> </table>	Largo (L)	60	cm	Altura (H)	60	cm	Espesor (e)	13	cm	Diagonal (d)	85	cm		Nomenclatura. 																																																																																																																																			
Largo (L)	60	cm																																																																																																																																															
Altura (H)	60	cm																																																																																																																																															
Espesor (e)	13	cm																																																																																																																																															
Diagonal (d)	85	cm																																																																																																																																															
Datos y Cálculos.																																																																																																																																																	
Fecha de elaboración 14 de Mayo del 2017	Fecha del ensayo 11 de Junio del 2017	Edad de los testigos. 28 días																																																																																																																																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Tipo de Mortero</th> <th rowspan="3">Espesor Junta</th> <th rowspan="3">Código</th> <th colspan="5">Dimensiones</th> <th colspan="2">Carga</th> <th rowspan="3">Observaciones</th> </tr> <tr> <th>Largo 1</th> <th>Largo 2</th> <th>Altura 1</th> <th>Altura 2</th> <th>Espesor</th> <th>Pu</th> <th rowspan="2">Kg</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>M. Industrial</td><td>1.50</td><td>M1I</td><td>63.00</td><td>64.00</td><td>63.50</td><td>64.00</td><td>13.00</td><td>8708.98</td><td></td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>1.50</td><td>M2I</td><td>64.00</td><td>64.00</td><td>63.00</td><td>63.50</td><td>13.00</td><td>10886.22</td><td></td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>1.50</td><td>M3I</td><td>64.20</td><td>64.00</td><td>63.00</td><td>63.00</td><td>13.00</td><td>7711.07</td><td>Eliminado</td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>1.50</td><td>M4I</td><td>64.00</td><td>63.00</td><td>62.50</td><td>63.10</td><td>13.00</td><td>-</td><td></td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>2.00</td><td>M5I</td><td>65.00</td><td>65.50</td><td>65.50</td><td>65.00</td><td>13.00</td><td>-</td><td>Eliminado</td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>2.00</td><td>M6I</td><td>65.00</td><td>65.00</td><td>65.30</td><td>65.00</td><td>13.00</td><td>9616.16</td><td></td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>2.00</td><td>M7I</td><td>65.50</td><td>66.60</td><td>66.00</td><td>66.00</td><td>13.00</td><td>8073.95</td><td></td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>2.00</td><td>M8I</td><td>66.00</td><td>66.00</td><td>64.50</td><td>65.50</td><td>13.00</td><td>6803.89</td><td></td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>2.50</td><td>M9I</td><td>68.00</td><td>67.00</td><td>67.50</td><td>67.50</td><td>13.00</td><td>-</td><td>Eliminado</td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>2.50</td><td>M10I</td><td>67.00</td><td>69.00</td><td>68.00</td><td>67.00</td><td>13.00</td><td>9071.85</td><td></td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>2.50</td><td>M11I</td><td>69.00</td><td>68.00</td><td>67.00</td><td>68.00</td><td>13.00</td><td>6350.30</td><td></td></tr> <tr><td>M. Industrial</td><td>2.50</td><td>M12I</td><td>68.00</td><td>67.00</td><td>68.00</td><td>67.50</td><td>13.00</td><td>5896.70</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Tipo de Mortero	Espesor Junta	Código	Dimensiones					Carga		Observaciones	Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	Espesor	Pu	Kg	cm	cm	cm	cm	cm	M. Industrial	1.50	M1I	63.00	64.00	63.50	64.00	13.00	8708.98		M. Industrial	1.50	M2I	64.00	64.00	63.00	63.50	13.00	10886.22		M. Industrial	1.50	M3I	64.20	64.00	63.00	63.00	13.00	7711.07	Eliminado	M. Industrial	1.50	M4I	64.00	63.00	62.50	63.10	13.00	-		M. Industrial	2.00	M5I	65.00	65.50	65.50	65.00	13.00	-	Eliminado	M. Industrial	2.00	M6I	65.00	65.00	65.30	65.00	13.00	9616.16		M. Industrial	2.00	M7I	65.50	66.60	66.00	66.00	13.00	8073.95		M. Industrial	2.00	M8I	66.00	66.00	64.50	65.50	13.00	6803.89		M. Industrial	2.50	M9I	68.00	67.00	67.50	67.50	13.00	-	Eliminado	M. Industrial	2.50	M10I	67.00	69.00	68.00	67.00	13.00	9071.85		M. Industrial	2.50	M11I	69.00	68.00	67.00	68.00	13.00	6350.30		M. Industrial	2.50	M12I	68.00	67.00	68.00	67.50	13.00	5896.70		
Tipo de Mortero	Espesor Junta				Código	Dimensiones					Carga		Observaciones																																																																																																																																				
						Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	Espesor	Pu			Kg																																																																																																																																			
		cm	cm	cm		cm	cm																																																																																																																																										
M. Industrial	1.50	M1I	63.00	64.00	63.50	64.00	13.00	8708.98																																																																																																																																									
M. Industrial	1.50	M2I	64.00	64.00	63.00	63.50	13.00	10886.22																																																																																																																																									
M. Industrial	1.50	M3I	64.20	64.00	63.00	63.00	13.00	7711.07	Eliminado																																																																																																																																								
M. Industrial	1.50	M4I	64.00	63.00	62.50	63.10	13.00	-																																																																																																																																									
M. Industrial	2.00	M5I	65.00	65.50	65.50	65.00	13.00	-	Eliminado																																																																																																																																								
M. Industrial	2.00	M6I	65.00	65.00	65.30	65.00	13.00	9616.16																																																																																																																																									
M. Industrial	2.00	M7I	65.50	66.60	66.00	66.00	13.00	8073.95																																																																																																																																									
M. Industrial	2.00	M8I	66.00	66.00	64.50	65.50	13.00	6803.89																																																																																																																																									
M. Industrial	2.50	M9I	68.00	67.00	67.50	67.50	13.00	-	Eliminado																																																																																																																																								
M. Industrial	2.50	M10I	67.00	69.00	68.00	67.00	13.00	9071.85																																																																																																																																									
M. Industrial	2.50	M11I	69.00	68.00	67.00	68.00	13.00	6350.30																																																																																																																																									
M. Industrial	2.50	M12I	68.00	67.00	68.00	67.50	13.00	5896.70																																																																																																																																									

D. Resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería - transformación de la carga de rotura a la unida métrica.

Tabla 76 Toma de Datos – Conversión de la lectura de carga para Resistencia a la compresión Diagonal V'm de Muretes.

ENSAYO: <i>Compresión diagonal de murete - conversion de Ton Us a Ton Metric</i>										
1 Ton Metric = 0.907185 Ton US										
Datos y Cálculos.										
Tipo de Mortero	Espesor Junta	Código	Dimensiones					Carga (Leida)	Carga (Corregido)	Observaciones
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	Espesor	Pu	Pu	
			cm	cm	cm	cm	cm	Kg	Kg	
M. Artesanal	1.50	M1A	63.80	63.00	64.00	64.20	13.00	-	-	Eliminado
M. Artesanal	1.50	M2A	65.00	65.00	63.80	64.00	13.00	12700.00	11521.25	
M. Artesanal	1.50	M3A	62.50	62.00	63.00	64.00	13.00	8200.00	7438.92	
M. Artesanal	1.50	M4A	63.00	64.00	63.50	64.00	13.00	7500.00	6803.89	
M. Artesanal	2.00	M5A	66.00	66.00	65.00	65.50	13.00	9200.00	8346.10	
M. Artesanal	2.00	M6A	65.00	65.20	65.50	65.50	13.00	6000.00	5443.11	
M. Artesanal	2.00	M7A	65.50	66.00	67.00	67.00	13.00	-	-	Eliminado
M. Artesanal	2.00	M8A	64.00	65.00	66.00	66.00	13.00	8200.00	7438.92	
M. Artesanal	2.50	M9A	67.00	66.50	67.20	68.20	13.00	5300.00	4808.08	
M. Artesanal	2.50	M10A	67.00	65.20	67.00	67.00	13.00	9000.00	8164.67	
M. Artesanal	2.50	M11A	65.00	66.00	67.00	67.50	13.00	-	-	Eliminado
M. Artesanal	2.50	M12A	66.50	66.00	67.00	67.00	13.00	7500.00	6803.89	
M. Normado	1.50	M1N	64.00	63.50	64.00	64.00	13.00	11900.00	10795.50	
M. Normado	1.50	M2N	64.00	64.00	64.00	64.00	13.00	-	-	Eliminado
M. Normado	1.50	M3N	64.00	63.50	64.00	64.50	13.00	8900.00	8073.95	
M. Normado	1.50	M4N	64.00	65.00	60.00	65.00	13.00	7900.00	7166.76	
M. Normado	2.00	M5N	65.00	65.50	65.00	65.00	13.00	9700.00	8799.69	
M. Normado	2.00	M6N	65.00	65.00	65.50	65.50	13.00	8400.00	7620.35	
M. Normado	2.00	M7N	66.00	65.00	65.00	65.00	13.00	6800.00	6168.86	
M. Normado	2.00	M8N	60.00	66.00	65.00	65.00	12.00	-	-	Eliminado
M. Normado	2.50	M9N	67.00	67.00	68.00	68.00	13.00	-	-	Eliminado
M. Normado	2.50	M10N	66.00	67.50	67.00	67.50	13.00	8200.00	7438.92	
M. Normado	2.50	M11N	67.00	67.00	67.50	67.00	13.00	7000.00	6350.30	
M. Normado	2.50	M12N	67.50	67.50	67.00	67.50	13.00	5500.00	4989.52	
M. Industrial	1.50	M1I	63.00	64.00	63.50	64.00	13.00	9600.00	8708.98	
M. Industrial	1.50	M2I	64.00	64.00	63.00	63.50	13.00	12000.00	10886.22	
M. Industrial	1.50	M3I	64.20	64.00	63.00	63.00	13.00	8500.00	7711.07	
M. Industrial	1.50	M4I	64.00	63.00	62.50	63.10	13.00	-	-	Eliminado
M. Industrial	2.00	M5I	65.00	65.50	65.50	65.00	13.00	-	-	Eliminado
M. Industrial	2.00	M6I	65.00	65.00	65.30	65.00	13.00	10600.00	9616.16	
M. Industrial	2.00	M7I	65.50	66.60	66.00	66.00	13.00	8900.00	8073.95	
M. Industrial	2.00	M8I	66.00	66.00	64.50	65.50	13.00	7500.00	6803.89	
M. Industrial	2.50	M9I	68.00	67.00	67.50	67.50	13.00	-	-	Eliminado
M. Industrial	2.50	M10I	67.00	69.00	68.00	67.00	13.00	10000.00	9071.85	
M. Industrial	2.50	M11I	69.00	68.00	67.00	68.00	13.00	7000.00	6350.30	
M. Industrial	2.50	M12I	68.00	67.00	68.00	67.50	13.00	6500.00	5896.70	

3.6. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DATOS.

3.6.1. Análisis de Datos del Mortero y sus Componentes.

3.6.1.1. Análisis granulométrico del Agregado Fino. (NTP 399.607 – 2013 y 400.012 - 2001).

Con los valores iniciales ya hallados (el peso retenido en cada malla) se procedió a calcular el porcentaje que pasa en cada malla y se comprobó si el agregado tiene una buena distribución de partículas. La gradación de partículas debe estar dentro del límite máximo y mínimo que nos propone la norma E 070 de albañilería.

3.6.1.1.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

- **Cálculo del % del Peso Retenido.**

$$\% \text{ Peso Retenido} = \frac{\text{Peso Retenido de malla}}{\Sigma \text{ Pesos retenidos de todas mallas}} \times 100$$

- **Cálculo del % del Peso Retenido Acumulado.**

$$\% \text{ Ret Acum.} = \% \text{ Peso retenido malla } (i) + \% \text{ Acu Peso retenido malla } (i + 1)$$

- **Calculo del % que pasa.**

$$\% \text{ Que Pasa.} = 100 \% - \% \text{ Peso retenido Acumulado}(i)$$

- **Cálculo del módulo de Fineza del agregado Fino.**

$$MF = \frac{\Sigma \% \text{ Ret. Acum. en los tamices } \left(\frac{3}{8}'' . N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100\right)}{100}$$

Donde modulo fineza recomendable es: $1.6 < MF < 2.5$.

- **Cálculo del error o variación del peso inicial respecto al peso final.**

$$\text{Error } (e)\% = \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100 ; e \leq 0.3 \%$$

Donde:

Mi: Masa inicial.
Mf: Masa final.

- **Cálculo de corrección del Peso Retenido Acumulado.**

$$\text{Coreccion } (C) = \frac{M_i - M_f}{N^\circ \text{ de tamices}}$$

Peso retenido corregido = $C + \text{Peso retenido en la malla.}$

Demostración del cálculo para la granulometría del agregado Vicho + Pisac.

- **Cálculo del % del Peso Retenido en la malla 3/8.**

$$\% \text{ Peso Retenido} = \frac{0}{1375.5} \times 100$$

$$\% \text{ Peso Retenido} = 0 \%$$

- **Cálculo del % del Peso Retenido Acumulado en la malla 3/8. .**

$$\% \text{ Ret Acum.} = \% \text{ Peso retenido malla } (i) + \% \text{ Acumulado Peso retenido malla } (i + 1)$$

$$\% \text{ Ret Acum.} = \% \text{ Peso retenido malla } (3/8) + \% \text{ A. Peso retenido malla } (i + 1)$$

$$\% \text{ Ret Acum.} = 0\% + 0\%$$

$$\% \text{ Ret Acum.} 0 \%$$

- **Cálculo del % que pasa en la malla 3/8.**

$$\% \text{ Que Pasa.} = 100 \% - \% \text{ Peso retenido Acumulado}(i)$$

$$\% \text{ Que Pasa.} = 100 \% - 0$$

$$\% \text{ Que Pasa.} = 100\%$$



- **Cálculo del % del Peso Retenido en la malla # 4.**

$$\% \text{ Peso Retenido} = \frac{274.5}{1375.5} \times 100$$

$$\% \text{ Peso Retenido} = 0.1996 * \times 100$$

$$\% \text{ Peso Retenido} = 19.96 \%$$

- **Cálculo del % del Peso Retenido Acumulado en la malla # 4. .**

$$\% \text{ Ret Acum.} = \% \text{ Peso retenido malla } (i) + \% \text{ Acumulado Peso retenido malla } (i + 1)$$

$$\% \text{ Ret Acum.} = \% \text{ Peso retenido malla } (\#4) + \% \text{ A. Peso retenido malla } (3/8)$$

$$\% \text{ Ret Acum.} = 19.96 \% + 0\%$$

$$\% \text{ Ret Acum.} = 19.96 \%$$

- **Cálculo del % que pasa en la malla # 4.**

$$\% \text{ Que Pasa.} = 100 \% - \% \text{ Peso retenido Acumulado}(i)$$

$$\% \text{ Que Pasa.} = 100 \% - 19.96 \%$$

$$\% \text{ Que Pasa.} = 80.04\%$$

Para los tamices N°8, N°16, N°30, N°50, N°100, N°200 y fondo se realiza el mismo procedimiento. Dichos cálculos se muestra en la Tabla 77

- **Cálculo del módulo de Fineza del agregado.**

$$MF = \frac{\sum \% \text{ Ret. Acum. en los tamices } (\frac{3''}{8}. N^{\circ}4, N^{\circ}8, N^{\circ}16, N^{\circ}30, N^{\circ}50, N^{\circ}100)}{100}$$

$$MF = \frac{0 + 19.96 + 39.37 + 51.79 + 30.10 + 73.82 + 90.00}{100}$$

$$MF = \frac{335.04}{100}$$

$$MF = 3.35$$

- **Tamaño Máximo (TM).**

El Tamaño Máximo se refiere a la abertura del menor tamiz que deja pasar todo el agregado. Para este caso es 3/8".

- **Tamaño Máximo Nominal (TMN).**

El Tamaño Máximo Nominal es el Tamaño de la abertura del tamiz que produce el primer retenido del agregado. Para este caso es #4.

- **Cálculo del error o variación del peso inicial respecto al peso final.**

$$Error (e)\% = \frac{M_i - M_f}{M_i} \times 100 ; e \leq 0.3 \%$$
$$Error (e)\% = \frac{1375.6 - 1375.5}{1375.6} \times 100 = 0.01\% ; e \leq 0.3 \%$$

Donde:

Mi: Masa inicial.

Mf: Masa final.

- **Cálculo de corrección del Peso Retenido Acumulado.**

$$Coreccion (C) = \frac{M_i - M_f}{N^{\circ} \text{ de tamices}} = \frac{1375.6 - 1375.5}{8} = 0.0125 \text{ gr.}$$

Peso retenido corregido(*i*) = *C* + *Peso retenido en la malla(i)*.

Peso retenido corregido(#4) = *C* + *Peso retenido en la malla(#4)*.

$$\text{Peso retenido corregido(\#4)} = 0.0125 + 274.5 = 274.5125 \text{ gr.}$$

Este procedimiento se realiza para cada malla.

A. Análisis granulométrico del Agregado Fino de Vicho + Pisac en proporción 2:1), para la elaboración del Mortero Artesanal (NTP 399.607 – 2013 y 400.012 - 2001.

Tabla 77 Análisis y cálculo de datos – Granulometría del agregado para la elaboración del Mortero Artesanal.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Granulometría del agregado de Vicho + pisac (2:1)

Formula

$$(\%) \text{ Retenido} = \frac{\text{Peso Retenido}}{\text{Peso total}} \times 100.$$

Donde:
MF: Modulo de fineza.

$$MF = \frac{\sum \text{retenidos acumulados en los tamices (N}^\circ 4,8,16,30,50,100)}{100}$$

Datos y Cálculos.

Tamaño de la muestra	Tamaño de Tamiz en mm	Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	%Que pasa
1375.6 gr	3/8	0	0.00%	0	100.00%
	# 4	274.5	19.96%	19.96%	80.04%
	# 8	267.1	19.42%	39.37%	60.63%
	# 16	170.8	12.42%	51.79%	48.21%
	# 30	114.3	8.31%	60.10%	39.90%
	# 50	188.7	13.72%	73.82%	26.18%
	# 100	222.5	16.18%	90.00%	10.00%
	# 200	63	4.58%	94.58%	5.42%
	Fondo.	74.6	5.42%	100.00%	0.00%
	Sumatoria	1375.5	100.00%		

Tamiz	Tamaño de Tamiz en mm	Peso retenido corregido	% Retenido	% Retenido acumulado	%Que pasa
3/8	9.5	0	0	0	100%
# 4	4.75	274.5125	19.96%	19.96%	80.04%
# 8	2.36	267.1125	19.42%	39.37%	60.63%
# 16	1.18	170.8125	12.42%	51.79%	48.21%
# 30	0.6	114.3125	8.31%	60.10%	39.90%
# 50	0.3	188.7125	13.72%	73.82%	26.18%
# 100	0.15	222.5125	16.18%	90.00%	10.00%
# 200	0.075	63.0125	4.58%	94.58%	5.42%
	Fondo.	74.6125	5.42%	100.00%	0.00%
	Sumatoria	1375.6	100.00%		

Tamaño de la muestra
1375.6 gr

Nota: Min 300 gr.

Masa inicial (Mi)
1375.6 gr

Masa final (Mf)
1375.5 gr

$Error \% = \frac{Mi - Mf}{Mi} \times 100.$

$Corrección = \frac{Mi - Mf}{\# \text{ de tamices retenidos}}$

Error %	0.01%
Corrección (gr)	0.0125

Muestra seca sin lavar (A)
1375.60 gr

Muestra seca lavado (B)
1306.40 gr

% que pasa la malla 200% ((A-B)/A)*100
5.03 %

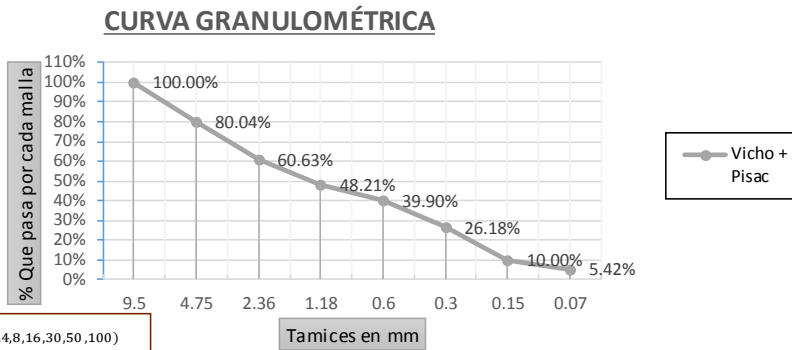
Donde % que pasa la malla 200 recomendable es menor al 5%.

Resultados.

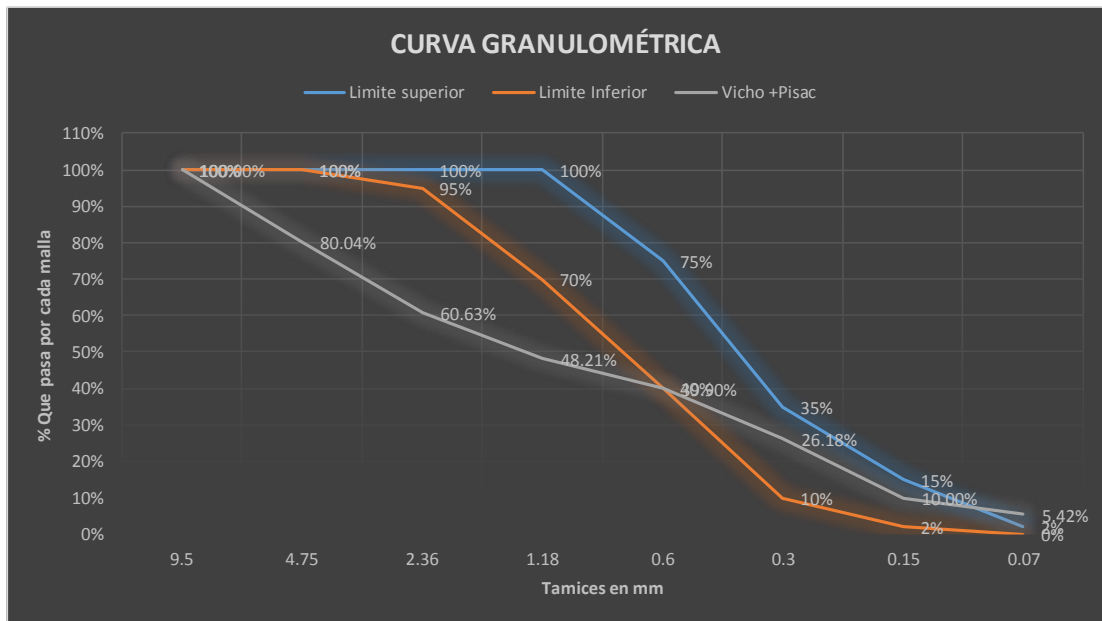
TM	3/8
TMN	# 4
MF	3.35

Donde modulo finiza recomendable es:
1.6 < MF < 2.5.

$$MF = \frac{\sum \% Ret. Acum. en los tamices \left(\frac{3}{8}, 4, 8, 16, 30, 50, 100 \right)}{100}$$



Tamiz	Tamaño de Tamiz en mm	Limite Superior	Limite Inferior	% que pasa de la arena
3/8	9.5	100%	100%	100.00%
# 4	4.75	100%	100%	80.04%
# 8	2.36	100%	95%	60.63%
# 16	1.18	100%	70%	48.21%
# 30	0.6	75%	40%	39.90%
# 50	0.3	35%	10%	26.18%
# 100	0.15	15%	2%	10.00%
# 200	0.07	2%	0%	5.42%



- Como se evidencio el agregado fino tiene un tamaño máximo de 3/8" y un tamaño máximo nominal de N° 4.
- Se obtuvo un error aceptable (0.01%), dicho error está dentro de los lineamientos de la normativa (NTP 399.607 – 2013 y 400.012 - 2001), $e \leq 0.3 \%$. Caso contrario se tendría que repetir el ensayo.
- La granulometría del agregado esta fuera de los límites exigidos por la norma E 070.
- Su módulo de fineza 3.35 está fuera de los límites establecidos en la norma E070, $1.6 < MF < 2.5$.

Los resultados obtenidos, evidenciaron que el agregado no cumple con lo recomendado en la norma E-070 de albañilería; RNE. No obstante esté agregado es el que se usa para la elaboración de muros en el Distrito de Santiago y se fundamenta en la encuesta in situ realizada. Por lo cual la arena de Vicho + Pisac en proporción 2:1 (Vicho: Pisac); se utilizará para la elaboración del mortero artesanal. Pero se evidencia su mala gradación granulométrica. La norma E 070 en su sub índice 6.1 – b. indica que se podrá utilizar otras granulometrías siempre y cuando los ensayos de pilas y muros proporcionen las resistencias requeridas. Esto se muestra en la *Tabla 21 – Resistencias características de la albañilería*. En el *Capítulo 02 - Marco teórico*.

B. Análisis granulométrico del Agregado Fino de Morro Blanco – San Salvador, para la elaboración del Mortero Industrial. (NTP 399.607 – 2013 y 400.012 - 2001).

Tabla 78 Análisis y cálculo de datos – Granulometría del agregado para el Mortero Normado . .

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO – CUSCO Y TRES DIFERENTES

ENSAYO: Granulometría del agregado de Morro Blanco (tamizado # 8)

Formula

$$(\%) \text{ Retenido} = \frac{\text{Peso Retenido}}{\text{Peso total}} \times 100.$$

Donde:

MF: Modulo de fineza.

$$MF = \frac{\sum \text{retenidos acumulados en los tamices (N° 4,8,16,30,50,100)}}{100}$$

Datos y Cálculos.

Tamaño de la muestra	
1245.5	gr
Nota: Min 300 gr.	
Masa inicial (Mi)	
1245.5	gr
Masa final (Mf)	
1245.3	gr

$$\text{Error } \% = \frac{Mi - Mf}{Mi} \times 100.$$

$$\text{Corrección} = \frac{Mi - Mf}{\# \text{ de tamices retenidos}}$$

Error %	0.02%
Corrección (gr)	0.025

Tamiz	Tamaño de Tamiz en mm	Peso retenido	% Retenido	% Retenido acumulado	%Que pasa
3/8	9.5	0	0.00%	0	100.00%
# 4	4.75	0	0.00%	0.00%	100.00%
# 8	2.36	1	0.08%	0.08%	99.92%
# 16	1.18	193.2	15.51%	15.59%	84.41%
# 30	0.6	290.6	23.34%	38.93%	61.07%
# 50	0.3	470	37.74%	76.67%	23.33%
# 100	0.15	238.5	19.15%	95.82%	4.18%
# 200	0.075	50.8	4.08%	99.90%	0.10%
Fondo.		1.2	0.10%	100.00%	0.00%
Sumatoria		1245.3	100.00%		

Tamiz	Tamaño de Tamiz en mm	Peso retenido corregido	% Retenido	% Retenido acumulado	%Que pasa
3/8	9.5	0	0	0	100%
# 4	4.75	0.025	0.00%	0.00%	100.00%
# 8	2.36	1.025	0.08%	0.08%	99.92%
# 16	1.18	193.225	15.51%	15.60%	84.40%
# 30	0.6	290.625	23.33%	38.93%	61.07%
# 50	0.3	470.025	37.74%	76.67%	23.33%
# 100	0.15	238.525	19.15%	95.82%	4.18%
# 200	0.075	50.825	4.08%	99.90%	0.10%
Fondo.		1.225	0.10%	100.00%	0.00%
Sumatoria		1245.5	100.00%		

Muestra seca sin lavar (A)

1356.80	gr
---------	----

Muestra seca lavado (B)

1245.50	gr
---------	----

% que pasa la malla 200 ((A-B)/A)*100

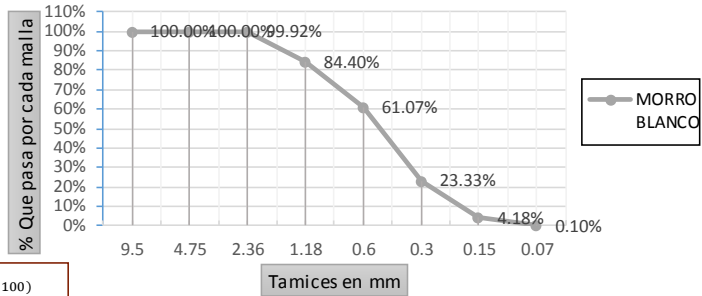
8.20	%
------	---

Donde % que pasa la malla 200 recomendable es menor al 5%.

Resultados.

TM	# 4
TMN	# 8
MF	2.27

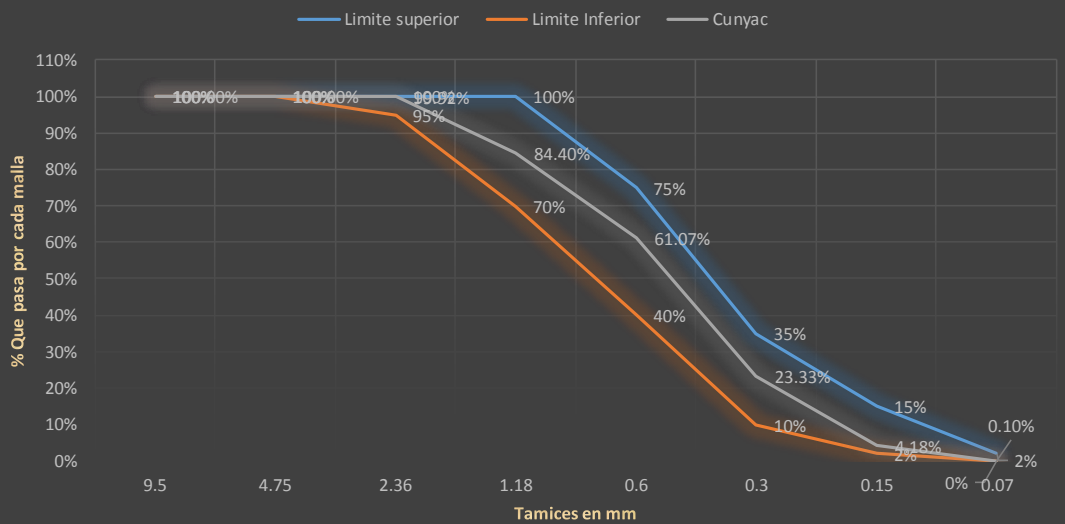
CURVA GRANULOMÉTRICA



$$MF = \frac{\sum \% \text{ Ret. Acum. en los tamices } (\frac{3}{8}, 4, 8, 16, 30, 50, 100)}{100}$$

Tamiz	Tamaño de Tamiz en mm	Limite Superior	Limite Inferior	% que pasa de la arena
3/8	9.5	100%	100%	100.00%
# 4	4.75	100%	100%	100.00%
# 8	2.36	100%	95%	99.92%
# 16	1.18	100%	70%	84.40%
# 30	0.6	75%	40%	61.07%
# 50	0.3	35%	10%	23.33%
# 100	0.15	15%	2%	4.18%
# 200	0.07	2%	0%	0.10%

CURVA GRANULOMÉTRICA



- Inicialmente la granulometría de este agregado estaba fuera de los límites exigidos por la norma E 070. Debido a que en la malla 3/8", N°4 Y N°8 se tenía material retenido excesivo. Para reajustar estos valores, se tuvo que realizar un pre tamizado por la malla N°8, así asegurando que no haya un retenido excesivo en la malla 3/8", N°4 Y N°8.
- Su módulo de fineza 2.27, está dentro de los límites establecidos en la norma E070 - RNE, $1.6 < MF < 2.5$.

La arena de Morro Blanco, cumple con lo recomendado en la norma E-070 RNE. Por tal motivo este agregado fue componente pétreo del mortero normado.

3.6.1.2. Análisis del Peso Unitario del Agregado Fino (NTP 400.017 -1999).

Con los valores iniciales ya hallados (peso de la muestra y de las taras) se procede a calcular el peso unitario suelto y compactado. El cual se realiza para determinar la relación de masa y volumen.

3.6.1.2.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

- **Cálculo del Peso Unitario suelto.**

$$\text{Peso Unitario Suelto} = \frac{G - T}{V}$$

Donde:

G: Peso del recipiente + peso del agregado. (Kg).
T: Peso del recipiente (Kg).
V: Volumen del recipiente. (m3).

Cálculo del volumen del recipiente.

$$\text{Volumen del molde} = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \times H$$

Donde:

D: Diámetro del molde. (cm).
H: Altura del molde (cm).
V: Volumen del molde (cm3).

- **Cálculo del Peso Unitario compactado**

$$\text{Peso Unitario Compactado} = \frac{G - T}{V}$$

Donde:

G: Peso del recipiente + peso del agregado Com. (Kg).
T: Peso del recipiente (Kg).
V: Volumen del recipiente. (m3).

A. Análisis Peso Unitario del Agregado Fino de Vicho + Pisac en proporción 2:1, para la elaboración del mortero Artesanal.

Tabla 79 Análisis y cálculo de datos – P. U. Suelto del agregado para el Mortero Artesanal. .

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”

ENSAYO: **Peso Unitario Suelto del agregado para el Mortero Artesanal - Vicho + Pisac (2:1).**

Formula

$$\text{Peso Unitario Suelto} = \frac{G - T}{V}$$

$$\text{Peso Unitario Compactado} = \frac{G - T}{V}$$

Donde:

G: Peso del recipiente + peso del agregado. (Kg).

T: Peso del recipiente (Kg).

V: Volumen del recipiente. (m3).

Datos y Cálculos.

Datos del molde.

Descripción	unidad	
Peso del molde .	5.193	kg.
Diámetro del molde.	11.000	cm
Altura del molde.	16.600	cm

Datos del molde + Datos del muestra sin compactar

Muestra	Descripción	unidad		
1	Peso muestra + P. molde	7.479	kg.	
2	Peso muestra + P. molde	7.523	kg.	
3	Peso muestra + P. molde	7.454	kg.	

$$\text{Volumen del molde} = \frac{\pi D^2}{4} \times H.$$

Donde:

D: Diámetro del molde. (cm).

H: Altura del molde (cm).

V: Volumen del molde (m3).

volumen Recipiente.	0.00157675	m3
----------------------------	-------------------	----

Resultados.

Peso Unitario Suelto.

Descripción.	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Unidad
peso muestra + P. molde (G)	7.479	7.523	7.454	Kg
Peso del molde. (T)	5.193	5.193	5.193	Kg
Volumen del molde.	0.00158	0.00158	0.00158	m3
Peso Unitario Suelto.	1449.817	1477.722	1433.961	Kg/m3
Peso Unitario Suelto Característico.	1453.833442			Kg/m3

Tabla 80 Análisis y cálculo de datos – P. U. Compactado del agregado para el Mortero Artesanal. .

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”

ENSAYO: **Peso Unitario Compactado del agregado para el Mortero Artesanal.**

Formula

$$\text{Peso Unitario Suelto} = \frac{G - T}{V}$$

$$\text{Peso Unitario Compactado} = \frac{G - T}{V}$$

Donde:

G: Peso del recipiente + peso Compactado del agregado. (Kg).

T: Peso del recipiente (Kg).

V: Volumen del recipiente. (m3).

Datos y Cálculos.

Datos del molde.

Descripción	unidad	
Peso del molde .	5.193	kg.
Diámetro del molde.	11.000	cm
Altura del molde.	16.600	cm

Datos del molde + Datos del muestra compactada.

Muestra	Descripción	unidad	
1	Peso muestra Compactada + P. molde	7.614	kg.
2	Peso muestra Compactada+ P. molde	7.710	kg.
3	Peso muestra Compactada+ P. molde	7.635	kg.

$$\text{Volumen del molde} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \times H.$$

Donde:

D: Diámetro del molde. (cm).

H: Altura del molde (cm).

V: Volumen del molde (m3).

volumen Recipiente.	0.00157675	m3
---------------------	------------	----

Resultados.

Peso Unitario Suelto.

Descripción.	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Unidad
peso muestra + P. molde (G)	7.614	7.710	7.635	Kg
Peso del molde. (T)	5.193	5.193	5.193	Kg
Volumen del molde.	0.00158	0.00158	0.00158	m3
Peso Unitario Compactado	1535.436	1596.321	1548.754	Kg/m3
Peso Unitario Compactado	1560.170			Kg/m3

B. Análisis Peso Unitario del Agregado Fino de Morro Blanco - San Salvador, para la elaboración del Mortero Normado.

Tabla 81 Análisis y cálculo de datos – P. U. Suelto del agregado para el Mortero Normado. .

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”

ENSAYO: **Peso Unitario Suelto del agregado para el Mortero Normado.**

Formula

$$\text{Peso Unitario Suelto} = \frac{G - T}{V}$$

$$\text{Peso Unitario Compactado} = \frac{G - T}{V}$$

Donde:

G: Peso del recipiente + peso del agregado. (Kg).

T: Peso del recipiente (Kg).

V: Volumen del recipiente. (m3).

Datos y Cálculos.

Datos del molde.

Descripción	unidad	
Peso del molde .	5.193	kg.
Diámetro del molde.	11.000	cm
Altura del molde.	16.600	cm

Datos del molde + Datos del muestra sin compactar

Muestra	Descripción	unidad		
1	Peso muestra + P. molde	7.375	kg.	
2	Peso muestra + P. molde	7.390	kg.	
3	Peso muestra + P. molde	7.615	kg.	

$$\text{Volumen del molde} = \frac{\pi D^2}{4} \times H.$$

Donde:

D: Diámetro del molde. (cm).

H: Altura del molde (cm).

V: Volumen del molde (m3).

volumen Recipiente.	0.00157675	m3
----------------------------	-------------------	----

Resultados.

Peso Unitario Suelto.

Descripción.	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Unidad
peso muestra + P. molde (G)	7.375	7.390	7.615	Kg
Peso del molde. (T)	5.193	5.193	5.193	Kg
Volumen del molde.	0.00158	0.00158	0.00158	m3
Peso Unitario Suelto.	1383.858	1393.372	1536.070	Kg/m3
Peso Unitario Suelto Característico.	1437.766648			Kg/m3

Tabla 82 Análisis y cálculo de datos – P. U. Compactado del agregado para el Mortero Normado.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”

ENSAYO: **Peso Unitario Compactado del agregado para el Mortero Normado**

Formula

$$\text{Peso Unitario Suelto} = \frac{G - T}{V}$$

$$\text{Peso Unitario Compactado} = \frac{G - T}{V}$$

Donde:

G: Peso del recipiente + peso Compactado del agregado. (Kg).

T: Peso del recipiente (Kg).

V: Volumen del recipiente. (m3).

Datos y Cálculos.

Datos del molde.

Descripción	unidad	
Peso del molde .	5.193	kg.
Diámetro del molde.	11.000	cm
Altura del molde.	16.600	cm

Datos del molde + Datos del muestra compactada.

	Descripción	unidad	
1	Peso muestra Compactada + P. molde	7.570	kg.
2	Peso muestra Compactada + P. molde	7.582	kg.
3	Peso muestra Compactada + P. molde	7.595	kg.

$$\text{Volumen del molde} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \times H.$$

Donde:

D: Diámetro del molde. (cm).

H: Altura del molde (cm).

V: Volumen del molde (m3).

volumen Recipiente.	0.00157675	m3
---------------------	------------	----

Resultados.

Peso Unitario Suelto.

Descripción.	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Unidad
peso muestra + P. molde (G)	7.570	7.582	7.595	Kg
Peso del molde. (T)	5.193	5.193	5.193	Kg
Volumen del molde.	0.00158	0.00158	0.00158	m3
Peso Unitario Compactado	1507.530	1515.141	1523.386	Kg/m3
Peso Unitario Compactado	1515.352			Kg/m3

La normativa no especifica ningún valor que regularice el peso unitario que debe tener un agregado para ser usado como elemento en la elaboración del mortero.

3.6.1.3. Análisis del Contenido de Humedad del Agregado Fino (NTP 339.185 - 2002).

Con los valores iniciales ya hallados (los pesos de la muestra y las taras); se procede a calcular el contenido de humedad. El cual se realiza para determinar la cantidad de agua evaporable del agregado, esto considera el agua de los poros y en la superficie. Este valor también se utiliza para determinar la corrección por humedad en la fabricación de concretos.

3.6.1.3.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

- Cálculo del porcentaje o contenido de Humedad.

$$\text{Contenido de Humedad } (P, \%) = \frac{w - D}{D} \times 100$$

Donde:

- P: Contenido de humedad.
W: Masa de la muestra estado natural (gr).
D: Masa de la muestra seca (gr).

3.6.1.3.2. Análisis del Contenido de Humedad del Agregado Fino para la elaboración del mortero.

A. Análisis del Contenido de Humedad del Agregado Fino de la cantera de Vicho + Pisac en proporción 2:1, para la elaboración del Mortero Artesanal.

Tabla 83 Análisis y cálculo de datos – Contenido de Humedad del agregado para el Mortero Artesanal.

HOJA DE LABORATORIO				
	TESIS: “EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN			
ENSAYO: <i>Contenido de Humedad del agregado compuesto (2 vicho + 1 Pisac) componente del mortero Artesanal</i>				
Formula	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> $\text{Contenido de Humedad } (P) = \frac{w-D}{D} \times 100$ </div> <div style="width: 45%;"> <p>Donde: P: Contenido de humedad. W: Masa de la muestra estado natural (gr). D: Masa de la muestra seca (gr).</p> </div> </div>			
Datos y Cálculos.				
<u>Datos .</u>				
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	unidad
<i>Peso de la Tara.</i>	415.0	462.1	420.1	gr
<i>P. Tara + Peso de la muestra en Estado Natural.</i>	1340.1	1930.2	1330.1	gr
<i>P. Tara + Peso de la muestra en Estado Seco.</i>	1285.0	1837.7	1270.1	gr
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	unidad
<i>Masa de la muestra en estado natural. (W)</i>	925.10	1468.10	910.00	gr
<i>Masa de la muestra seca. (D)</i>	870.00	1375.60	850.00	gr
Resultados.				
<u>Contenido de Humedad.</u>				
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	unidad
<i>Masa de la muestra en estado natural. (W)</i>	925.10	1468.10	910.00	gr
<i>Masa de la muestra seca. (D)</i>	870.00	1375.60	850.00	gr
<i>% de Humedad. (W-D)/(D)x100</i>	6.33	6.72	7.06	%
<i>% de Humedad Representativo.</i>	6.71			%

La normativa no estandariza un margen del porcentaje de humedad recomendada que debe tener un agregado, esta característica por otra parte indirectamente indica un estimado de agua a utilizar en la mezcla.

B. Análisis del Contenido de Humedad del Agregado Fino de Morro Blanco – San Salvador, para la elaboración del Mortero Normado.

Tabla 84 Análisis y cálculo de datos – Contenido de Humedad del agregado para el Mortero Normado.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”

ENSAYO: Contenido de Humedad del agregado de Morro Blanco componente del mortero Normado

Formula

$$\text{Contenido de Humedad (P)} = \frac{w - D}{D} \times 100$$

Donde:

P: Contenido de humedad.

W: Masa de la muestra estado natural (gr).

D: Masa de la muestra seca (gr).

Datos y Cálculos.

Datos .

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	unidad
<i>Peso de la Tara.</i>	356	412.2	557.5	gr
<i>P. Tara + Peso de la muestra en Estado Natural.</i>	1798.4	1960.3	1836.8	gr
<i>P. Tara + Peso de la muestra en Estado Seco.</i>	1760.5	1915	1797	gr

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	unidad
<i>Masa de la muestra en estado natural. (W)</i>	1442.4	1548.1	1279.3	gr
<i>Masa de la muestra seca. (D)</i>	1404.5	1502.8	1239.5	gr

Resultados.

Contenido de Humedad.

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	unidad
<i>Masa de la muestra en estado natural. (W)</i>	1442.4	1548.1	1279.3	gr
<i>Masa de la muestra seca. (D)</i>	1404.5	1502.8	1239.5	gr
<i>% de Humedad. (W-D)/(D)x100</i>	2.70	3.01	3.21	%
<i>% de Humedad Representativo.</i>	2.97			%

La normativa no estandariza un margen del porcentaje de humedad recomendada que debe tener un agregado, esta característica por otra parte indirectamente indica un estimado de agua a utilizar en la mezcla.

3.6.1.4. Análisis del Contenido del Material más Fino que pasa el Tamiz N°200 por lavado (NTP 400.018 - 2002).

Se realiza para determinar la cantidad de material más fino que pasa la malla N°200, estos materiales pueden ser arcillas o polvillo, la cantidad exagerada de este material es un agente potencial que perjudicaría el comportamiento del mortero. Según Héctor Gallegos en su libro Albañilería Estructural este valor no debe de mayor al 1 %. La normativa NTP 400.018 – 2002, menciona un valor no mayor a un 5% como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 85 % de partículas deleznales, contenido de material más fino que la malla 200, carbón y lignito e impurezas orgánicas.

Ensayos	Agregado fino	Agregado grueso
Partículas deleznales, máx porcentaje	3	3
Material más fino que el tamiz normalizado 75 μm (No. 200), máx. porcentaje:		
Concreto sujeto a abrasión	3(A)	1
Otros concretos	5(A)	1
Carbón y lignito, máx. porcentaje	0,5	0,5
Impurezas orgánicas	El agregado fino que no demuestre presencia nociva de materia orgánica, cuando se determine según lo estipulado la NTP 400.024, se deberá considerar satisfactorio. El agregado fino que no cumpla con el ensayo anterior, podrá ser utilizado si al determinarse el efecto de las impurezas orgánicas sobre la resistencia de morteros, según lo estipulado en la NTP 400.013, la resistencia relativa a los 7 días no será menor de 95 %.	

Fuente: NTP; 400.018 - 2012.

Cabe mencionar que este último parámetro, se utiliza en la elaboración de concreto (NTP 400.018 – 2002). Por lo que se tomó el valor recomendado por Héctor Gallegos.

3.6.1.4.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

- Cálculo del contenido del material más fino que pasa la malla N° 200.

$$\% \text{ Pasa malla } N^{\circ}200 (A) = \frac{P1 - P2}{P1} \times 100$$

Donde:

A: % del material más fino que pasa el tamiz N° 200.

P1: Peso seco de la muestra original (gr).

P2: Peso de la muestra seca ensayada (gr).

A. Análisis del Contenido del Material más Fino que pasa el Tamiz N°200 por lavado del Agregado Fino de Vicho + Pisac en proporción 2:1, para la elaboración del Mortero Artesanal.

Tabla 86 Análisis y cálculo de datos – Contenido del Material más fino que pasa la malla 200 del agregado fino para la elaboración del Mortero Artesanal.

HOJA DE LABORATORIO		
	<p>TESIS:</p> <p>“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”</p>	
<p>ENSAYO: Contenido del Material mas fino que el tamiz N°200, del Agregado Fino Vicho + Pisac (2:1).</p>		
Formula	<p><u>Donde:</u></p> <p>A: % del material mas fino que pasa el tamiz N° 200.</p> <p>P1: Peso seco de la muestra original (gr).</p> <p>P2: Peso de la muestra seca ensayada (gr).</p>	
<p>% del material mas fino que pasa el tamiz N° 200 (A) = $\frac{P1 - P2}{P1} \times 100$</p>		
Datos y Cálculos.		
Datos .		
Descripción	Muestra	unidad
Peso de la Tara.	462.1	gr
P. Tara + Peso seco de la muestra original.	1837.7	gr
P. Tara + : Peso de la muestra seca ensayada.	1768.5	gr
Descripción	Muestra	unidad
Peso seco de la muestra original (P1)	1375.6	gr
Peso de la muestra seca ensayada (P2).	1306.4	gr
Resultados.		
Contenido Material mas fino que el tamiz N°200, del Agregado Fino.		
Descripción	Muestra	unidad
Peso seco de la muestra original (P1)	1375.6	gr
Peso de la muestra seca ensayada (P2).	1306.4	gr
% del material mas fino que pasa el tamiz N° 200. (P1-P2)/(P1)x100	5.03	%

El contenido de material más fino que la malla N°200 del agregado compuesto (Vicho + Pisac), tiene un valor de 5.03%, el cual es superior al valor recomendado por Gallegos (1%). Se utilizara el agregado sin someterla a un proceso de lavada. Dado a que en las construcciones del distrito de Santiago se utilizada de la misma manera.

B. Análisis del Contenido del Material más Fino que pasa el Tamiz N°200 por lavado del Agregado de Morro Blanco – San Salvador, para la elaboración del Mortero Normado.

Tabla 87 Análisis y cálculo de datos – Contenido del Material más fino que pasa la malla 200 del agregado fino para la elaboración del Mortero Artesanal.

ENSAYO: Contenido del Material mas fino que el tamiz N°200, del Agregado Fino Morro Blanco.		
Formula	<p>Donde: A: % del material mas fino que pasa el tamiz N° 200. P1: Peso seco de la muestra original (gr). P2: Peso de la muestra seca ensayada (gr).</p>	
<p>% del material mas fino que pasa el tamiz N° 200 (A) = $\frac{P1 - P2}{P1} \times 100$</p>		
Datos y Cálculos.		
Datos .		
Descripción	Muestra	unidad
<i>Peso de la Tara.</i>	463.4	gr
<i>P. Tara + Peso seco de la muestra original.</i>	1820.2	gr
<i>P. Tara + : Peso de la muestra seca ensayada.</i>	1708.9	gr
Descripción	Muestra	unidad
<i>Peso seco de la muestra original (P1)</i>	1356.8	gr
<i>Peso de la muestra seca ensayada (P2).</i>	1245.5	gr
Resultados.		
Contenido Material mas fino que el tamiz N°200, del Agregado Fino.		
Descripción	Muestra	unidad
<i>Peso seco de la muestra original (P1)</i>	1356.8	gr
<i>Peso de la muestra seca ensayada (P2).</i>	1245.5	gr
<i>% del material mas fino que pasa el tamiz N° 200. (P1-P2)/(P1)x100</i>	8.20	%

8.2 % es un valor muy alto para lo recomendado por Gallegos (1% como máximo), por lo cual se lavó el agregado antes de ser usado como parte del mortero normado.

Ya no se realizarán los ensayos de: Contenido de impurezas orgánicas, Contenido de partículas deleznableles o terrones de arcilla. Por el mismo echo que este material será lavado antes de ser utilizado. A esto se suma la falta de insumos y equipos para la elaboración de estos ensayos.

3.6.1.5. Análisis de la Fluidéz del Mortero (NTP 337.054 - 2002).

Se realiza para determinar la capacidad de la mezcla de poder fluir o cuan trabajable es con el badilejo o a la facilidad con la que se puede esparcir sobre las superficies de las unidades, la fluidéz optima de una mezcla es 120 % según Ángel San Bartolomé en su libro Construcciones de Albañilería. Héctor Gallegos en su libro Albañilería Estructural menciona que se puede tener una fluidéz que este dentro del rango del 100 a 150%. Según normas Bolivianas (NB-473) el porcentaje de fluidéz se debe encontrar entre: %F = $110 \pm 5\%$, y según norma colombiana (NTC 111) este valor debe encontrarse dentro de la siguiente tabla.

Tabla 88 Clasificación de Porcentaje de fluidéz para morteros

% FLUIDEZ (MESA DE FLUJO)	CONSISTENCIA	TIPO DE ESTRUCTURA	CONDICIONES DE COLOCACIÓN	SISTEMA DE COLOCACIÓN
80-100	Dura (seca)	Reparaciones, recubrimiento de túneles, galerías, pantallas de cimentación, pisos.	Secciones sujetas a vibración.	Proyección neumática, con vibradores de formaleta.
100-120	Media (plástica)	Pega de mampostería, baldosines, pañetes y revestimientos.	Sin vibración.	Manual con palas y palustres.
120-150	Fluida (húmeda)	Rellenos de mampostería estructural, morteros autonivelantes para pisos.	Sin vibración.	Manual, bombeo, inyección.

Fuente: NTC - 111.

Se analizó la fluidéz de cada preparado de mezcla que se hizo, tanto en la elaboración para cada pila y murete.

3.6.1.5.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

- **Cálculo de la Fluidez, temple o consistencia.**

$$\% \text{ Fluidez} = \frac{Dp - Di}{Di} \times 100$$

Donde:

Dp: Diámetro promedio (mm).

Di : Diámetro inicial o diámetro mayor del anillo (mm).

- **Cálculo del diámetro promedio Dp.**

$$Dp = \frac{Dp1 + Dp2 + Dp3 + Dp4}{4}$$

Donde:

Dp1, Dp2, Dp3, Dp4, son lecturas de los diámetros de la muestra ya ensayada, lectura del diámetro horizontal, vertical y dos diagonales.

A. Análisis de la Fluidez del Mortero Artesanal, Normado e Industrial en la elaboración de Pilas y Muretes.

Tabla 89 Análisis y cálculo de datos – % Fluidez del Mortero en la elaboración de Pilas.

HOJA DE LABORATORIO.

TESIS:
"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPEORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Fluidez del mortero artesanal - Elaboración de pilas.

Formula

$$\% \text{ Fluidez} = \frac{Dp - Di}{Di} \times 100$$

Donde:
Dp: Diámetro promedio (mm).
Di : Diámetro inicial o diámetro mayor del anillo (mm).

mesa de fluidez con mortero
(plata)

díámetro original **Di** **Dp** (plata)
(plata) (plata) (plata)

Datos y cálculos:

Datos del anillo o cono

Descripción	Unidad
Diámetro mayor. (Di)	86.00 mm
Diámetro menor.	55.00 mm
Altura.	50.00 mm

Lecturas del diámetro final (Dp)

Lecturas	Unidad
Diámetro mayor 1	172.00 mm
Diámetro mayor 2	173.00 mm
Diámetro mayor 3	172.00 mm
Diámetro mayor 4	173.00 mm
Diámetro Promedio (Dp)	172.50 mm

Fluidez del mortero.

Descripción	Unidad
Diámetro Promedio (Dp)	172.50 mm
Diámetro inicial (Di)	86.00 mm

% Fluidez ((Dp-Di)/(Di))x100	100.58%
-------------------------------------	---------

RESULTADO

Mortero	Espesor	Dato	Diametros Finales (mm).				D. prom	D inicial	Fluidez Parcial	Fluidez Total (%)
			Dp1	Dp2	Dp3	Dp4				
ARTESANAL	1.50	1	172.00	173.00	172.00	173.00	172.50	86.00	100.58	100.39
ARTESANAL	1.50	2	175.00	171.00	174.00	173.00	173.25	86.00	101.45	
ARTESANAL	2.00	1	173.00	170.00	172.00	172.00	171.75	86.00	99.71	
ARTESANAL	2.00	2	171.00	171.00	174.00	172.00	172.00	86.00	100.00	
ARTESANAL	2.50	1	172.00	172.00	171.00	173.00	172.00	86.00	100.00	
ARTESANAL	2.50	2	174.00	172.00	172.00	172.00	172.50	86.00	100.58	
NORMADO	1.50	1	175.00	174.00	176.00	175.00	175.00	86.00	103.49	103.97
NORMADO	1.50	2	176.00	176.00	175.00	175.00	175.50	86.00	104.07	
NORMADO	2.00	1	174.00	176.00	175.00	174.00	174.75	86.00	103.20	
NORMADO	2.00	2	175.00	175.00	176.00	178.00	176.00	86.00	104.65	
NORMADO	2.50	1	176.00	175.00	176.00	174.00	175.25	86.00	103.78	
NORMADO	2.50	2	175.00	176.00	177.00	176.00	176.00	86.00	104.65	
INDUSTRIAL	1.50	1	181.00	180.00	179.00	182.00	180.50	86.00	109.88	109.74
INDUSTRIAL	1.50	2	179.00	181.00	178.00	182.00	180.00	86.00	109.30	
INDUSTRIAL	2.00	1	178.00	182.00	183.00	180.00	180.75	86.00	110.17	
INDUSTRIAL	2.00	2	179.00	180.00	179.00	181.00	179.75	86.00	109.01	
INDUSTRIAL	2.50	1	182.00	179.00	181.00	181.00	180.75	86.00	110.17	
INDUSTRIAL	2.50	2	180.00	181.00	182.00	179.00	180.50	86.00	109.88	

Tabla 90 Análisis y cálculo de datos – % Fluidez del Mortero en la elaboración de Muretes.

HOJA DE LABORATORIO.

TESIS:
"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Fluidez del mortero artesanal - Elaboración de Muretes.

Formula

$$\% \text{ Fluidez} = \frac{Dp - Di}{Di} \times 100$$

Donde:
Dp: Diámetro promedio (mm).
Di : Diámetro inicial o diámetro mayor del anillo (mm).

Datos y cálculos:

Datos del anillo o cono

Descripción	Unidad
Diámetro mayor.	86.00 mm
Diámetro menor.	55.00 mm
Altura.	50.00 mm

Lecturas del diámetro final (Dp)

Lecturas	Unidad
Diámetro mayor 1	174.00 mm
Diámetro mayor 2	172.00 mm
Diámetro mayor 3	173.00 mm
Diámetro mayor 4	174.00 mm
Diámetro Promedio (Dp)	173.25 mm

Fluidez del mortero.

Descripción	Unidad
Diámetro Promedio (Dp)	173.25 mm
Diámetro inicial (Di)	86.00 mm

% Fluidez ((Dp-Di)/(Di))x100	101.45%
-------------------------------------	---------

RESULTADO

Mortero	Espesor	Dato	Diametros Finales.				D. prom	D inicial	Fluidez Parcial	Fluidez Total (%)
			Dp1	Dp2	Dp3	Dp4				
ARTESANAL	1.50	1	174.00	172.00	173.00	174.00	173.25	86.00	101.45	101.16
ARTESANAL	1.50	2	173.00	173.00	175.00	173.00	173.50	86.00	101.74	
ARTESANAL	2.00	1	172.00	172.00	174.00	172.00	172.50	86.00	100.58	
ARTESANAL	2.00	2	173.00	172.00	173.00	173.00	172.75	86.00	100.87	
ARTESANAL	2.50	1	172.00	173.00	173.00	172.00	172.50	86.00	100.58	
ARTESANAL	2.50	2	174.00	172.00	175.00	173.00	173.50	86.00	101.74	
NORMADO	1.50	1	176.00	176.00	177.00	176.00	176.25	86.00	104.94	104.31
NORMADO	1.50	2	173.00	175.00	176.00	175.00	174.75	86.00	103.20	
NORMADO	2.00	1	174.00	176.00	174.00	177.00	175.25	86.00	103.78	
NORMADO	2.00	2	175.00	174.00	177.00	178.00	176.00	86.00	104.65	
NORMADO	2.50	1	175.00	173.00	178.00	178.00	176.00	86.00	104.65	
NORMADO	2.50	2	176.00	175.00	176.00	177.00	176.00	86.00	104.65	
INDUSTRIAL	1.50	1	182.00	183.00	182.00	182.00	182.25	86.00	111.92	111.53
INDUSTRIAL	1.50	2	182.00	182.00	181.00	181.00	181.50	86.00	111.05	
INDUSTRIAL	2.00	1	180.00	181.00	185.00	181.00	181.75	86.00	111.34	
INDUSTRIAL	2.00	2	181.00	182.00	181.00	182.00	181.50	86.00	111.05	
INDUSTRIAL	2.50	1	181.00	183.00	182.00	183.00	182.25	86.00	111.92	
INDUSTRIAL	2.50	2	181.00	183.00	182.00	183.00	182.25	86.00	111.92	

La fluidez promedio que se obtuvo para el mortero artesanal es 100.39 % en la elaboración de pilas y en la elaboración de muretes se registró una fluidez promedio de 101.16%.

La fluidez promedio que se obtuvo para el mortero Normado es 103.97 % en la elaboración de pilas y en la elaboración de muretes se obtuvo 104.31%.

La fluidez promedio que se obtuvo para el mortero artesanal es 109.74 % en la elaboración de pilas y en la elaboración de muretes se obtuvo 111.53%.

Los valores obtenidos son similares para el mortero Artesanal, Normado e Industrial debido a que se tuvo como constante fija la mano de obra y la disposición del contenido de agua para la mezcla estuvo a criterio del mismo operador.

3.6.1.6. Análisis de la Resistencia a la Compresión Axial del Mortero (NTP 334.051 - 2006).

Determinar la resistencia a la compresión axial de cubos (5cm) de mortero evaluados a los 28 días, para la investigación es un valor muy significativo, el cual nos indica si su resistencia es mayor o menor que de la resistencia de la unidad de albañilería (ladrillo King Kong 18huecos - Latesa). Es conveniente que la resistencia del mortero sea semejante a la del ladrillo a fin de evitar la falla por aplastamiento. La resistencia del mortero está directamente relacionado con la cantidad de cemento.

3.6.1.6.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Cálculo de la resistencia a la compresión del mortero.

$$f_m = \frac{P}{A}$$

Donde:

fm: Resistencia a la compresión. (Kg/cm²)

P: Carga de rotura. (Kg)

A: Área bruta. (cm²)

Cálculo de la resistencia a la compresión característica del mortero.

$$f^{\circ}m = f\bar{m} - \sigma$$

Donde:

$f^{\circ}m$: Resistencia a la compresión c. (Kg/cm²)

$f\bar{m}$: Resistencia promedio. (Kg)

σ : Desviación estándar.

Cálculo de la resistencia a la compresión promedio del mortero.

$$f\bar{m} = \text{promedio} (fm1 + fm2 + fm3 + \dots + fm9)$$

Donde la desviación estándar (σ) :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (fm - f\bar{m})^2}{n - 1}}$$

Cálculo del coeficiente de variación.

$$\text{Coeficiente de variacion} = \frac{\sigma}{f\bar{m}} * 100; \%$$

A. Análisis de la Resistencia a la Compresión Axial del Mortero Artesanal en la elaboración de Pilas y Muretes.

Tabla 91 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión del Mortero Artesanal en la elaboración de Pilas.

	HOJA DE LABORATORIO.																																																																																																																					
TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”																																																																																																																						
ENSAYO: Resistencia a la compresión de cubos de mortero.																																																																																																																						
TAMAÑO DE LA MUESTRA: Unidades de 5.00 X 5.00 X 5.00 cm.																																																																																																																						
Formula $f_m = \frac{P}{A}$	Donde: fm: Resistencia a la compresión. (Kg/cm ²) P: Carga de rotura. (Kg) A: Área bruta. (cm ²)																																																																																																																					
Datos y cálculos:																																																																																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Espécimen</th> <th rowspan="2">Mortero</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm).</th> <th rowspan="2">ÁREA cm²</th> <th colspan="2">CARGA MÁXIMA</th> <th colspan="2">fm</th> </tr> <tr> <th>H prom</th> <th>L prom</th> <th>A prom</th> <th>KN</th> <th>Kg</th> <th>Kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.00</td><td>Pilas - 1.50 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.25</td><td>5.20</td><td>5.30</td><td>27.56</td><td>14.73</td><td>1502.00</td><td>54.50</td><td>5.34</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>Pilas - 1.50 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.15</td><td>5.15</td><td>5.10</td><td>26.27</td><td>11.77</td><td>1200.00</td><td>45.69</td><td>4.48</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>Pilas - 1.50 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.10</td><td>5.05</td><td>5.00</td><td>25.25</td><td>12.26</td><td>1250.00</td><td>49.50</td><td>4.85</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>Pilas - 2.00 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.15</td><td>5.10</td><td>5.10</td><td>26.01</td><td>12.95</td><td>1321.00</td><td>50.79</td><td>4.98</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>Pilas - 2.00 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.10</td><td>5.15</td><td>5.10</td><td>26.27</td><td>12.21</td><td>1245.00</td><td>47.40</td><td>4.65</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>Pilas - 2.00 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.25</td><td>5.25</td><td>5.20</td><td>27.30</td><td>12.12</td><td>1236.00</td><td>45.27</td><td>4.44</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>Pilas - 2.50 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.05</td><td>5.10</td><td>5.00</td><td>25.50</td><td>12.32</td><td>1256.00</td><td>49.25</td><td>4.83</td></tr> <tr><td>8.00</td><td>Pilas - 2.50 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.00</td><td>5.10</td><td>5.05</td><td>25.76</td><td>12.75</td><td>1300.00</td><td>50.48</td><td>4.95</td></tr> <tr><td>9.00</td><td>Pilas - 2.50 cm</td><td>Artesanal.</td><td>5.20</td><td>5.15</td><td>5.15</td><td>26.52</td><td>13.24</td><td>1350.00</td><td>50.90</td><td>4.99</td></tr> </tbody> </table>			Espécimen	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA		fm		H prom	L prom	A prom	KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa	1.00	Pilas - 1.50 cm	Artesanal.	5.25	5.20	5.30	27.56	14.73	1502.00	54.50	5.34	2.00	Pilas - 1.50 cm	Artesanal.	5.15	5.15	5.10	26.27	11.77	1200.00	45.69	4.48	3.00	Pilas - 1.50 cm	Artesanal.	5.10	5.05	5.00	25.25	12.26	1250.00	49.50	4.85	4.00	Pilas - 2.00 cm	Artesanal.	5.15	5.10	5.10	26.01	12.95	1321.00	50.79	4.98	5.00	Pilas - 2.00 cm	Artesanal.	5.10	5.15	5.10	26.27	12.21	1245.00	47.40	4.65	6.00	Pilas - 2.00 cm	Artesanal.	5.25	5.25	5.20	27.30	12.12	1236.00	45.27	4.44	7.00	Pilas - 2.50 cm	Artesanal.	5.05	5.10	5.00	25.50	12.32	1256.00	49.25	4.83	8.00	Pilas - 2.50 cm	Artesanal.	5.00	5.10	5.05	25.76	12.75	1300.00	50.48	4.95	9.00	Pilas - 2.50 cm	Artesanal.	5.20	5.15	5.15	26.52	13.24	1350.00	50.90	4.99
Espécimen	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA			fm																																																																																																													
		H prom	L prom	A prom		KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa																																																																																																													
1.00	Pilas - 1.50 cm	Artesanal.	5.25	5.20	5.30	27.56	14.73	1502.00	54.50	5.34																																																																																																												
2.00	Pilas - 1.50 cm	Artesanal.	5.15	5.15	5.10	26.27	11.77	1200.00	45.69	4.48																																																																																																												
3.00	Pilas - 1.50 cm	Artesanal.	5.10	5.05	5.00	25.25	12.26	1250.00	49.50	4.85																																																																																																												
4.00	Pilas - 2.00 cm	Artesanal.	5.15	5.10	5.10	26.01	12.95	1321.00	50.79	4.98																																																																																																												
5.00	Pilas - 2.00 cm	Artesanal.	5.10	5.15	5.10	26.27	12.21	1245.00	47.40	4.65																																																																																																												
6.00	Pilas - 2.00 cm	Artesanal.	5.25	5.25	5.20	27.30	12.12	1236.00	45.27	4.44																																																																																																												
7.00	Pilas - 2.50 cm	Artesanal.	5.05	5.10	5.00	25.50	12.32	1256.00	49.25	4.83																																																																																																												
8.00	Pilas - 2.50 cm	Artesanal.	5.00	5.10	5.05	25.76	12.75	1300.00	50.48	4.95																																																																																																												
9.00	Pilas - 2.50 cm	Artesanal.	5.20	5.15	5.15	26.52	13.24	1350.00	50.90	4.99																																																																																																												
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>fm PROMEDIO</td><td>49.31</td><td>Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Desviación estándar (σ)</td><td>2.87</td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de variación</td><td>5.83</td><td>%</td></tr> <tr><td>fm característica</td><td>46.44</td><td>Kg/cm²</td></tr> </table>			fm PROMEDIO	49.31	Kg/cm ²	Desviación estándar (σ)	2.87		Coefficiente de variación	5.83	%	fm característica	46.44	Kg/cm ²																																																																																																								
fm PROMEDIO	49.31	Kg/cm ²																																																																																																																				
Desviación estándar (σ)	2.87																																																																																																																					
Coefficiente de variación	5.83	%																																																																																																																				
fm característica	46.44	Kg/cm ²																																																																																																																				
Resultados:																																																																																																																						
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Datos</th> <th>fm (1)</th> <th>fm (2)</th> <th>fm (3)</th> <th>fm (4)</th> <th>fm (5)</th> <th>fm (6)</th> <th>fm (7)</th> <th>fm (8)</th> <th>fm (9)</th> </tr> <tr> <td></td> <td>54.50</td> <td>45.69</td> <td>49.50</td> <td>50.79</td> <td>47.40</td> <td>45.27</td> <td>49.25</td> <td>50.48</td> <td>50.90</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="8" style="text-align: center;">49.31</td> <td>Kg/cm²</td> </tr> </table>			Datos	fm (1)	fm (2)	fm (3)	fm (4)	fm (5)	fm (6)	fm (7)	fm (8)	fm (9)		54.50	45.69	49.50	50.79	47.40	45.27	49.25	50.48	50.90	Promedio	49.31								Kg/cm²																																																																																						
Datos	fm (1)	fm (2)	fm (3)	fm (4)	fm (5)	fm (6)	fm (7)	fm (8)	fm (9)																																																																																																													
	54.50	45.69	49.50	50.79	47.40	45.27	49.25	50.48	50.90																																																																																																													
Promedio	49.31								Kg/cm²																																																																																																													
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>fm promedio</td><td>49.31</td><td>Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Desviación estándar (σ -1)</td><td>2.87</td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de variación</td><td>5.83</td><td>%</td></tr> <tr><td>f°m característica</td><td>46.44</td><td>Kg/cm²</td></tr> </table>			fm promedio	49.31	Kg/cm ²	Desviación estándar (σ -1)	2.87		Coefficiente de variación	5.83	%	f°m característica	46.44	Kg/cm ²																																																																																																								
fm promedio	49.31	Kg/cm ²																																																																																																																				
Desviación estándar (σ -1)	2.87																																																																																																																					
Coefficiente de variación	5.83	%																																																																																																																				
f°m característica	46.44	Kg/cm ²																																																																																																																				

Tabla 92 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión del Mortero Artesanal en la elaboración de Muretes.

	HOJA DE LABORATORIO.																																																																																																																						
TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																																																																																																																							
ENSAYO: Resistencia a la compresión de cubos de mortero.																																																																																																																							
TAMAÑO DE LA MUESTRA: Unidades de 5.00 X 5.00 X 5.00 cm.																																																																																																																							
Formula	Donde: fm: Resistencia a la compresión. (Kg/cm ²) P: Carga de rotura. (Kg) A: Área bruta. (cm ²)																																																																																																																						
$fm = \frac{P}{A}$																																																																																																																							
Datos y cálculos:																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especimen</th> <th rowspan="2">Mortero</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm).</th> <th rowspan="2">ÁREA cm²</th> <th colspan="3">CARGA MÁXIMA</th> <th colspan="2">fm</th> </tr> <tr> <th>H prom</th> <th>L prom</th> <th>A prom</th> <th>KN</th> <th>Kg</th> <th>Kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.00</td><td>Murete -1.50cm</td><td>Artesanal</td><td>5.05</td><td>5.15</td><td>5.11</td><td>26.32</td><td>13.26</td><td>1352.00</td><td>51.37</td><td>5.04</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>Murete -1.50cm</td><td>Artesanal</td><td>5.15</td><td>5.10</td><td>5.20</td><td>26.52</td><td>11.30</td><td>1152.00</td><td>43.44</td><td>4.26</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>Murete -1.50cm</td><td>Artesanal</td><td>5.15</td><td>5.15</td><td>5.20</td><td>26.78</td><td>14.22</td><td>1450.00</td><td>54.14</td><td>5.31</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>Murete -2.00cm</td><td>Artesanal</td><td>5.15</td><td>5.20</td><td>5.10</td><td>26.52</td><td>13.24</td><td>1350.00</td><td>50.90</td><td>4.99</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>Murete -2.00cm</td><td>Artesanal</td><td>5.10</td><td>5.25</td><td>5.20</td><td>27.30</td><td>11.96</td><td>1220.00</td><td>44.69</td><td>4.38</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>Murete -2.00cm</td><td>Artesanal</td><td>5.10</td><td>5.25</td><td>5.20</td><td>27.30</td><td>10.79</td><td>1100.00</td><td>40.29</td><td>3.95</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>Murete -2.50cm</td><td>Artesanal</td><td>5.20</td><td>5.05</td><td>5.10</td><td>25.76</td><td>11.77</td><td>1200.00</td><td>46.59</td><td>4.57</td></tr> <tr><td>8.00</td><td>Murete -2.50cm</td><td>Artesanal</td><td>5.25</td><td>5.10</td><td>5.15</td><td>26.27</td><td>13.24</td><td>1350.00</td><td>51.40</td><td>5.04</td></tr> <tr><td>9.00</td><td>Murete -2.50cm</td><td>Artesanal</td><td>5.20</td><td>5.10</td><td>5.10</td><td>26.01</td><td>9.81</td><td>1000.00</td><td>38.45</td><td>3.77</td></tr> </tbody> </table>			Especimen	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA			fm		H prom	L prom	A prom	KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa	1.00	Murete -1.50cm	Artesanal	5.05	5.15	5.11	26.32	13.26	1352.00	51.37	5.04	2.00	Murete -1.50cm	Artesanal	5.15	5.10	5.20	26.52	11.30	1152.00	43.44	4.26	3.00	Murete -1.50cm	Artesanal	5.15	5.15	5.20	26.78	14.22	1450.00	54.14	5.31	4.00	Murete -2.00cm	Artesanal	5.15	5.20	5.10	26.52	13.24	1350.00	50.90	4.99	5.00	Murete -2.00cm	Artesanal	5.10	5.25	5.20	27.30	11.96	1220.00	44.69	4.38	6.00	Murete -2.00cm	Artesanal	5.10	5.25	5.20	27.30	10.79	1100.00	40.29	3.95	7.00	Murete -2.50cm	Artesanal	5.20	5.05	5.10	25.76	11.77	1200.00	46.59	4.57	8.00	Murete -2.50cm	Artesanal	5.25	5.10	5.15	26.27	13.24	1350.00	51.40	5.04	9.00	Murete -2.50cm	Artesanal	5.20	5.10	5.10	26.01	9.81	1000.00	38.45	3.77
Especimen	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA			fm																																																																																																														
		H prom	L prom	A prom		KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa																																																																																																														
1.00	Murete -1.50cm	Artesanal	5.05	5.15	5.11	26.32	13.26	1352.00	51.37	5.04																																																																																																													
2.00	Murete -1.50cm	Artesanal	5.15	5.10	5.20	26.52	11.30	1152.00	43.44	4.26																																																																																																													
3.00	Murete -1.50cm	Artesanal	5.15	5.15	5.20	26.78	14.22	1450.00	54.14	5.31																																																																																																													
4.00	Murete -2.00cm	Artesanal	5.15	5.20	5.10	26.52	13.24	1350.00	50.90	4.99																																																																																																													
5.00	Murete -2.00cm	Artesanal	5.10	5.25	5.20	27.30	11.96	1220.00	44.69	4.38																																																																																																													
6.00	Murete -2.00cm	Artesanal	5.10	5.25	5.20	27.30	10.79	1100.00	40.29	3.95																																																																																																													
7.00	Murete -2.50cm	Artesanal	5.20	5.05	5.10	25.76	11.77	1200.00	46.59	4.57																																																																																																													
8.00	Murete -2.50cm	Artesanal	5.25	5.10	5.15	26.27	13.24	1350.00	51.40	5.04																																																																																																													
9.00	Murete -2.50cm	Artesanal	5.20	5.10	5.10	26.01	9.81	1000.00	38.45	3.77																																																																																																													
<table border="1" style="width: 50%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>fm PROMEDIO</td><td>46.81</td><td>Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Desviación estándar (σ)</td><td>5.49</td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de variación</td><td>11.72</td><td>%</td></tr> <tr><td>fm característica</td><td>41.32</td><td>Kg/cm²</td></tr> </table>			fm PROMEDIO	46.81	Kg/cm ²	Desviación estándar (σ)	5.49		Coefficiente de variación	11.72	%	fm característica	41.32	Kg/cm ²																																																																																																									
fm PROMEDIO	46.81	Kg/cm ²																																																																																																																					
Desviación estándar (σ)	5.49																																																																																																																						
Coefficiente de variación	11.72	%																																																																																																																					
fm característica	41.32	Kg/cm ²																																																																																																																					
Resultados:																																																																																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Datos</th> <th>fm (1)</th> <th>fm (2)</th> <th>fm (3)</th> <th>fm (4)</th> <th>fm (5)</th> <th>fm (6)</th> <th>fm (7)</th> <th>fm (8)</th> <th>fm (9)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>51.37</td> <td>43.44</td> <td>54.14</td> <td>50.90</td> <td>44.69</td> <td>40.29</td> <td>46.59</td> <td>51.40</td> <td>38.45</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="8">46.81</td> <td>Kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>			Datos	fm (1)	fm (2)	fm (3)	fm (4)	fm (5)	fm (6)	fm (7)	fm (8)	fm (9)		51.37	43.44	54.14	50.90	44.69	40.29	46.59	51.40	38.45	Promedio	46.81								Kg/cm²																																																																																							
Datos	fm (1)	fm (2)	fm (3)	fm (4)	fm (5)	fm (6)	fm (7)	fm (8)	fm (9)																																																																																																														
	51.37	43.44	54.14	50.90	44.69	40.29	46.59	51.40	38.45																																																																																																														
Promedio	46.81								Kg/cm²																																																																																																														
<table border="1" style="width: 50%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>fm promedio</td><td>46.81</td><td>Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Desviación estándar (σ)</td><td>5.49</td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de variación</td><td>11.72</td><td></td></tr> <tr><td>f[*]m característica</td><td>41.32</td><td>Kg/cm²</td></tr> </table>			fm promedio	46.81	Kg/cm ²	Desviación estándar (σ)	5.49		Coefficiente de variación	11.72		f [*] m característica	41.32	Kg/cm ²																																																																																																									
fm promedio	46.81	Kg/cm ²																																																																																																																					
Desviación estándar (σ)	5.49																																																																																																																						
Coefficiente de variación	11.72																																																																																																																						
f [*] m característica	41.32	Kg/cm ²																																																																																																																					

B. Análisis de la Resistencia a la Compresión Axial del Mortero Normado en la elaboración de Pilas y Muretes.

Tabla 93 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión del Mortero Normado en la elaboración de Pilas.

HOJA DE LABORATORIO.											
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>TESIS:</p> <p>EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO</p> </div> </div>											
ENSAYO: Resistencia a la compresión de cubos de mortero.											
TAMAÑO DE LA MUESTRA: Unidades de 5.00 X 5.00 X 5.00 cm.											
Formula		Donde:									
$fm = \frac{P}{A}$		fm: Resistencia a la compresión. (Kg/cm ²) P: Carga de rotura. (Kg) A: Área bruta. (cm ²)									
Datos y cálculos:											
Espécimen	Pilas -	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA		CARGA MÁXIMA		fm	
			H prom	L prom	A prom	cm ²	KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa	
1.00	Pilas - 1.50 cm	Normado	5.05	5.05	5.05	25.50	24.52	2500.00	98.03	9.61	
2.00	Pilas - 1.50 cm	Normado	5.10	5.10	5.10	26.01	22.75	2320.00	89.20	8.75	
3.00	Pilas - 1.50 cm	Normado	5.15	5.10	5.00	25.50	21.67	2210.00	86.67	8.50	
4.00	Pilas - 2.00 cm	Normado	5.05	5.20	5.10	26.52	23.54	2400.00	90.50	8.87	
5.00	Pilas - 2.00 cm	Normado	5.15	5.25	5.15	27.04	24.32	2480.00	91.72	9.00	
6.00	Pilas - 2.00 cm	Normado	5.00	5.10	5.15	26.27	17.67	1802.00	68.61	6.73	
7.00	Pilas - 2.50 cm	Normado	5.25	5.15	5.20	26.78	17.65	1800.00	67.21	6.59	
8.00	Pilas - 2.50 cm	Normado	5.30	5.15	5.15	26.52	19.42	1980.00	74.65	7.32	
9.00	Pilas - 2.50 cm	Normado	5.15	5.20	5.05	26.26	21.57	2200.00	83.78	8.22	
			fm PROMEDIO		83.37 Kg/cm ²						
			Desviación estándar (σ)		10.81						
			Coefficiente de variación		12.97%						
			fm característica		72.56 Kg/cm ²						
Resultados:											
	fm (1)	fm (2)	fm (3)	fm (4)	fm (5)	fm (6)	fm (7)	fm (8)	fm (9)		
Datos	98.03	89.20	86.67	90.50	91.72	68.61	67.21	74.65	83.78		
Promedio	83.37									Kg/cm ²	
			fm promedio		83.37 Kg/cm ²						
			Desviación estándar (σ)		10.81						
			Coefficiente de variación		12.97						
			f^om característica		72.56 Kg/cm ²						

Tabla 94 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión del Mortero Normado en la elaboración de Muretes.

	<p>HOJA DE LABORATORIO.</p> <p>TESIS:</p> <p>EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"</p>																																																																																																																																	
<p>ENSAYO: Resistencia a la compresión de cubos de mortero.</p>																																																																																																																																		
<p>TAMAÑO DE LA MUESTRA: Unidades de 5.00 X 5.00 X 5.00 cm.</p>																																																																																																																																		
<p>Formula</p> $f_m = \frac{P}{A}$	<p>Donde:</p> <p>f_m: Resistencia a la compresión. (Kg/cm²)</p> <p>P: Carga de rotura. (Kg)</p> <p>A: Área bruta. (cm²)</p>																																																																																																																																	
<p>Datos y cálculos:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especimen</th> <th rowspan="2">Mortero</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm).</th> <th rowspan="2">ÁREA cm²</th> <th colspan="2">CARGA MÁXIMA</th> <th colspan="2">f_m</th> </tr> <tr> <th>H prom</th> <th>L prom</th> <th>A prom</th> <th>KN</th> <th>Kg</th> <th>Kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.00</td><td>Murete-1.50cm</td><td>Normado</td><td>5.20</td><td>5.10</td><td>5.05</td><td>25.76</td><td>19.47</td><td>1985.00</td><td>77.07</td><td>7.56</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>Murete-1.50cm</td><td>Normado</td><td>5.15</td><td>5.20</td><td>5.15</td><td>26.78</td><td>24.03</td><td>2450.00</td><td>91.49</td><td>8.97</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>Murete-1.50cm</td><td>Normado</td><td>5.10</td><td>5.15</td><td>5.00</td><td>25.75</td><td>25.13</td><td>2563.00</td><td>99.53</td><td>9.76</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>Murete-2.00cm</td><td>Normado</td><td>5.15</td><td>5.25</td><td>5.10</td><td>26.78</td><td>23.29</td><td>2375.00</td><td>88.70</td><td>8.70</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>Murete-2.00cm</td><td>Normado</td><td>5.20</td><td>5.20</td><td>5.15</td><td>26.78</td><td>20.89</td><td>2130.00</td><td>79.54</td><td>7.80</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>Murete-2.00cm</td><td>Normado</td><td>5.10</td><td>5.15</td><td>5.10</td><td>26.27</td><td>20.10</td><td>2050.00</td><td>78.05</td><td>7.65</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>Murete-2.50cm</td><td>Normado</td><td>5.15</td><td>5.20</td><td>5.10</td><td>26.52</td><td>21.57</td><td>2200.00</td><td>82.96</td><td>8.14</td></tr> <tr><td>8.00</td><td>Murete-2.50cm</td><td>Normado</td><td>5.15</td><td>5.15</td><td>5.25</td><td>27.04</td><td>26.28</td><td>2680.00</td><td>99.12</td><td>9.72</td></tr> <tr><td>9.00</td><td>Murete-2.50cm</td><td>Normado</td><td>5.05</td><td>5.05</td><td>5.15</td><td>26.01</td><td>20.89</td><td>2130.00</td><td>81.90</td><td>8.03</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>f_m PROMEDIO</td><td>86.48</td><td>Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Desviación estándar (σ)</td><td>8.67</td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de variación</td><td>10.03</td><td>%</td></tr> <tr><td>f_m característica</td><td>77.81</td><td>Kg/cm²</td></tr> </table>			Especimen	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA		f _m		H prom	L prom	A prom	KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa	1.00	Murete-1.50cm	Normado	5.20	5.10	5.05	25.76	19.47	1985.00	77.07	7.56	2.00	Murete-1.50cm	Normado	5.15	5.20	5.15	26.78	24.03	2450.00	91.49	8.97	3.00	Murete-1.50cm	Normado	5.10	5.15	5.00	25.75	25.13	2563.00	99.53	9.76	4.00	Murete-2.00cm	Normado	5.15	5.25	5.10	26.78	23.29	2375.00	88.70	8.70	5.00	Murete-2.00cm	Normado	5.20	5.20	5.15	26.78	20.89	2130.00	79.54	7.80	6.00	Murete-2.00cm	Normado	5.10	5.15	5.10	26.27	20.10	2050.00	78.05	7.65	7.00	Murete-2.50cm	Normado	5.15	5.20	5.10	26.52	21.57	2200.00	82.96	8.14	8.00	Murete-2.50cm	Normado	5.15	5.15	5.25	27.04	26.28	2680.00	99.12	9.72	9.00	Murete-2.50cm	Normado	5.05	5.05	5.15	26.01	20.89	2130.00	81.90	8.03	f_m PROMEDIO	86.48	Kg/cm ²	Desviación estándar (σ)	8.67		Coefficiente de variación	10.03	%	f_m característica	77.81	Kg/cm ²
Especimen	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA			f _m																																																																																																																									
		H prom	L prom	A prom		KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa																																																																																																																									
1.00	Murete-1.50cm	Normado	5.20	5.10	5.05	25.76	19.47	1985.00	77.07	7.56																																																																																																																								
2.00	Murete-1.50cm	Normado	5.15	5.20	5.15	26.78	24.03	2450.00	91.49	8.97																																																																																																																								
3.00	Murete-1.50cm	Normado	5.10	5.15	5.00	25.75	25.13	2563.00	99.53	9.76																																																																																																																								
4.00	Murete-2.00cm	Normado	5.15	5.25	5.10	26.78	23.29	2375.00	88.70	8.70																																																																																																																								
5.00	Murete-2.00cm	Normado	5.20	5.20	5.15	26.78	20.89	2130.00	79.54	7.80																																																																																																																								
6.00	Murete-2.00cm	Normado	5.10	5.15	5.10	26.27	20.10	2050.00	78.05	7.65																																																																																																																								
7.00	Murete-2.50cm	Normado	5.15	5.20	5.10	26.52	21.57	2200.00	82.96	8.14																																																																																																																								
8.00	Murete-2.50cm	Normado	5.15	5.15	5.25	27.04	26.28	2680.00	99.12	9.72																																																																																																																								
9.00	Murete-2.50cm	Normado	5.05	5.05	5.15	26.01	20.89	2130.00	81.90	8.03																																																																																																																								
f_m PROMEDIO	86.48	Kg/cm ²																																																																																																																																
Desviación estándar (σ)	8.67																																																																																																																																	
Coefficiente de variación	10.03	%																																																																																																																																
f_m característica	77.81	Kg/cm ²																																																																																																																																
<p>Resultados:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Datos</th> <th>f_m (1)</th> <th>f_m (2)</th> <th>f_m (3)</th> <th>f_m (4)</th> <th>f_m (5)</th> <th>f_m (6)</th> <th>f_m (7)</th> <th>f_m (8)</th> <th>f_m (9)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>77.07</td> <td>91.49</td> <td>99.53</td> <td>88.70</td> <td>79.54</td> <td>78.05</td> <td>82.96</td> <td>99.12</td> <td>81.90</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="8">86.48</td> <td>Kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 50%; margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>f_m promedio</td><td>86.48</td><td>Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Desviación estándar (σ)</td><td>8.67</td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de variación</td><td>10.03</td><td></td></tr> <tr><td>f_m característica</td><td>77.81</td><td>Kg/cm²</td></tr> </table>			Datos	f _m (1)	f _m (2)	f _m (3)	f _m (4)	f _m (5)	f _m (6)	f _m (7)	f _m (8)	f _m (9)		77.07	91.49	99.53	88.70	79.54	78.05	82.96	99.12	81.90	Promedio	86.48								Kg/cm²	f_m promedio	86.48	Kg/cm ²	Desviación estándar (σ)	8.67		Coefficiente de variación	10.03		f_m característica	77.81	Kg/cm ²																																																																																						
Datos	f _m (1)	f _m (2)	f _m (3)	f _m (4)	f _m (5)	f _m (6)	f _m (7)	f _m (8)	f _m (9)																																																																																																																									
	77.07	91.49	99.53	88.70	79.54	78.05	82.96	99.12	81.90																																																																																																																									
Promedio	86.48								Kg/cm²																																																																																																																									
f_m promedio	86.48	Kg/cm ²																																																																																																																																
Desviación estándar (σ)	8.67																																																																																																																																	
Coefficiente de variación	10.03																																																																																																																																	
f_m característica	77.81	Kg/cm ²																																																																																																																																

C. Análisis de la Resistencia a la Compresión Axial del Mortero Industrial en la elaboración de Pilas y Muretes.

Tabla 95 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión del Mortero Industrial en la elaboración de Pilas.

HOJA DE LABORATORIO.

TESIS:

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Resistencia a la compresión de cubos de mortero.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: Unidades de 5.00 X 5.00 X 5.00 cm.

Formula

$$f_m = \frac{P}{A}$$

Donde:

f_m: Resistencia a la compresión. (Kg/cm²)

P: Carga de rotura. (Kg)

A: Área bruta. (cm²)

Datos y cálculos:

Espécimen	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA		f _m		
		H prom	L prom	A prom		KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa	
1.00	Pilas - 1.50 cm	Industrial	5.15	5.25	5.10	26.78	31.87	3250.00	121.38	11.90
2.00	Pilas - 1.50 cm	Industrial	5.15	5.10	5.15	26.27	32.56	3320.00	126.40	12.40
3.00	Pilas - 1.50 cm	Industrial	5.25	5.25	5.20	27.30	28.93	2950.00	108.06	10.60
4.00	Pilas - 2.00 cm	Industrial	5.20	5.15	5.15	26.52	33.89	3456.00	130.30	12.78
5.00	Pilas - 2.00 cm	Industrial	5.15	5.20	5.10	26.52	33.54	3420.00	128.96	12.65
6.00	Pilas - 2.00 cm	Industrial	5.20	5.15	5.05	26.01	36.11	3682.00	141.57	13.88
7.00	Pilas - 2.50 cm	Industrial	5.25	5.25	5.10	26.78	37.71	3845.00	143.60	14.08
8.00	Pilas - 2.50 cm	Industrial	5.25	5.20	5.10	26.52	40.21	4100.00	154.60	15.16
9.00	Pilas - 2.50 cm	Industrial	5.15	5.20	5.15	26.78	36.77	3750.00	140.03	13.73

f_m PROMEDIO	132.77	Kg/cm ²
Desviación estándar (σ)	13.81	
Coefficiente de variación	10.40	%
f_m característica	118.96	Kg/cm ²

Resultados:

Datos	f _m (1)	f _m (2)	f _m (3)	f _m (4)	f _m (5)	f _m (6)	f _m (7)	f _m (8)	f _m (9)
	121.38	126.40	108.06	130.30	128.96	141.57	143.60	154.60	140.03
Promedio	132.77								Kg/cm²

f_m promedio	132.77	Kg/cm ²
Desviación estándar (σ)	13.81	
Coefficiente de variación	10.40	
f_m característica	118.96	Kg/cm ²

Tabla 96 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión del Mortero Industrial en la elaboración de Muretes.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">HOJA DE LABORATORIO.</div>																																																																																																																					
TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																																																																																																																					
ENSAYO: Resistencia a la compresión de cubos de mortero.																																																																																																																					
TAMAÑO DE LA MUESTRA: Unidades de 5.00 X 5.00 X 5.00 cm.																																																																																																																					
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; background-color: #f0f0f0;"> Formula $f_m = \frac{P}{A}$ </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Donde: fm: Resistencia a la compresión. (Kg/cm²) P: Carga de rotura. (Kg) A: Área bruta. (cm²) </div>																																																																																																																				
Datos y cálculos:																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especimen</th> <th rowspan="2">Mortero</th> <th colspan="3">Dimensiones (cm).</th> <th rowspan="2">ÁREA cm²</th> <th colspan="2">CARGA MÁXIMA</th> <th colspan="2">fm</th> </tr> <tr> <th>H prom</th> <th>L prom</th> <th>A prom</th> <th>KN</th> <th>Kg</th> <th>Kg/cm²</th> <th>Mpa</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1.00</td><td>Murete-1.50cm</td><td>Industrial</td><td>5.05</td><td>5.10</td><td>5.25</td><td>26.78</td><td>29.67</td><td>3025.00</td><td>112.98</td><td>11.08</td></tr> <tr><td>2.00</td><td>Murete-1.50cm</td><td>Industrial</td><td>5.10</td><td>5.10</td><td>5.15</td><td>26.27</td><td>29.22</td><td>2980.00</td><td>113.46</td><td>11.13</td></tr> <tr><td>3.00</td><td>Murete-1.50cm</td><td>Industrial</td><td>5.15</td><td>5.20</td><td>5.30</td><td>27.56</td><td>33.00</td><td>3365.00</td><td>122.10</td><td>11.97</td></tr> <tr><td>4.00</td><td>Murete-2.00cm</td><td>Industrial</td><td>5.25</td><td>5.10</td><td>5.15</td><td>26.27</td><td>31.77</td><td>3240.00</td><td>123.36</td><td>12.10</td></tr> <tr><td>5.00</td><td>Murete-2.00cm</td><td>Industrial</td><td>5.20</td><td>5.10</td><td>5.10</td><td>26.01</td><td>32.95</td><td>3360.00</td><td>129.18</td><td>12.67</td></tr> <tr><td>6.00</td><td>Murete-2.00cm</td><td>Industrial</td><td>5.15</td><td>5.15</td><td>5.10</td><td>26.27</td><td>35.70</td><td>3640.00</td><td>138.59</td><td>13.59</td></tr> <tr><td>7.00</td><td>Murete-2.50cm</td><td>Industrial</td><td>5.10</td><td>5.15</td><td>5.25</td><td>27.04</td><td>36.68</td><td>3740.00</td><td>138.33</td><td>13.57</td></tr> <tr><td>8.00</td><td>Murete-2.50cm</td><td>Industrial</td><td>5.10</td><td>5.25</td><td>5.10</td><td>26.78</td><td>32.85</td><td>3350.00</td><td>125.12</td><td>12.27</td></tr> <tr><td>9.00</td><td>Murete-2.50cm</td><td>Industrial</td><td>5.10</td><td>5.20</td><td>5.05</td><td>26.26</td><td>34.13</td><td>3480.00</td><td>132.52</td><td>13.00</td></tr> </tbody> </table>		Especimen	Mortero	Dimensiones (cm).			ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA		fm		H prom	L prom	A prom	KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa	1.00	Murete-1.50cm	Industrial	5.05	5.10	5.25	26.78	29.67	3025.00	112.98	11.08	2.00	Murete-1.50cm	Industrial	5.10	5.10	5.15	26.27	29.22	2980.00	113.46	11.13	3.00	Murete-1.50cm	Industrial	5.15	5.20	5.30	27.56	33.00	3365.00	122.10	11.97	4.00	Murete-2.00cm	Industrial	5.25	5.10	5.15	26.27	31.77	3240.00	123.36	12.10	5.00	Murete-2.00cm	Industrial	5.20	5.10	5.10	26.01	32.95	3360.00	129.18	12.67	6.00	Murete-2.00cm	Industrial	5.15	5.15	5.10	26.27	35.70	3640.00	138.59	13.59	7.00	Murete-2.50cm	Industrial	5.10	5.15	5.25	27.04	36.68	3740.00	138.33	13.57	8.00	Murete-2.50cm	Industrial	5.10	5.25	5.10	26.78	32.85	3350.00	125.12	12.27	9.00	Murete-2.50cm	Industrial	5.10	5.20	5.05	26.26	34.13	3480.00	132.52	13.00
Especimen	Mortero			Dimensiones (cm).				ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA		fm																																																																																																										
		H prom	L prom	A prom	KN	Kg	Kg/cm ²		Mpa																																																																																																												
1.00	Murete-1.50cm	Industrial	5.05	5.10	5.25	26.78	29.67	3025.00	112.98	11.08																																																																																																											
2.00	Murete-1.50cm	Industrial	5.10	5.10	5.15	26.27	29.22	2980.00	113.46	11.13																																																																																																											
3.00	Murete-1.50cm	Industrial	5.15	5.20	5.30	27.56	33.00	3365.00	122.10	11.97																																																																																																											
4.00	Murete-2.00cm	Industrial	5.25	5.10	5.15	26.27	31.77	3240.00	123.36	12.10																																																																																																											
5.00	Murete-2.00cm	Industrial	5.20	5.10	5.10	26.01	32.95	3360.00	129.18	12.67																																																																																																											
6.00	Murete-2.00cm	Industrial	5.15	5.15	5.10	26.27	35.70	3640.00	138.59	13.59																																																																																																											
7.00	Murete-2.50cm	Industrial	5.10	5.15	5.25	27.04	36.68	3740.00	138.33	13.57																																																																																																											
8.00	Murete-2.50cm	Industrial	5.10	5.25	5.10	26.78	32.85	3350.00	125.12	12.27																																																																																																											
9.00	Murete-2.50cm	Industrial	5.10	5.20	5.05	26.26	34.13	3480.00	132.52	13.00																																																																																																											
<table border="1" style="width: 80%; margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>fm PROMEDIO</td><td>126.18</td><td>Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Desviación estándar (σ)</td><td>9.44</td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de variación</td><td>7.48</td><td>%</td></tr> <tr><td>fm característica</td><td>116.74</td><td>Kg/cm²</td></tr> </table>		fm PROMEDIO	126.18	Kg/cm ²	Desviación estándar (σ)	9.44		Coefficiente de variación	7.48	%	fm característica	116.74	Kg/cm ²																																																																																																								
fm PROMEDIO	126.18	Kg/cm ²																																																																																																																			
Desviación estándar (σ)	9.44																																																																																																																				
Coefficiente de variación	7.48	%																																																																																																																			
fm característica	116.74	Kg/cm ²																																																																																																																			
Resultados:																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Datos</th> <th>fm (1)</th> <th>fm (2)</th> <th>fm (3)</th> <th>fm (4)</th> <th>fm (5)</th> <th>fm (6)</th> <th>fm (7)</th> <th>fm (8)</th> <th>fm (9)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>112.98</td> <td>113.46</td> <td>122.10</td> <td>123.36</td> <td>129.18</td> <td>138.59</td> <td>138.33</td> <td>125.12</td> <td>132.52</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="8">126.18</td> <td>Kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>		Datos	fm (1)	fm (2)	fm (3)	fm (4)	fm (5)	fm (6)	fm (7)	fm (8)	fm (9)		112.98	113.46	122.10	123.36	129.18	138.59	138.33	125.12	132.52	Promedio	126.18								Kg/cm²																																																																																						
Datos	fm (1)	fm (2)	fm (3)	fm (4)	fm (5)	fm (6)	fm (7)	fm (8)	fm (9)																																																																																																												
	112.98	113.46	122.10	123.36	129.18	138.59	138.33	125.12	132.52																																																																																																												
Promedio	126.18								Kg/cm²																																																																																																												
<table border="1" style="width: 80%; margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>fm promedio</td><td>126.18</td><td>Kg/cm²</td></tr> <tr><td>Desviación estándar (σ)</td><td>9.44</td><td></td></tr> <tr><td>Coefficiente de variación</td><td>7.48</td><td></td></tr> <tr><td>f[*]m característica</td><td>116.74</td><td>Kg/cm²</td></tr> </table>		fm promedio	126.18	Kg/cm ²	Desviación estándar (σ)	9.44		Coefficiente de variación	7.48		f [*] m característica	116.74	Kg/cm ²																																																																																																								
fm promedio	126.18	Kg/cm ²																																																																																																																			
Desviación estándar (σ)	9.44																																																																																																																				
Coefficiente de variación	7.48																																																																																																																				
f [*] m característica	116.74	Kg/cm ²																																																																																																																			

Si bien la norma de albañilería (E 070) no indica un valor recomendado para la resistencia del mortero, pero si menciona una dosificación adecuada (1:3, 1:4 y 1:5) y que la resistencia del mortero tiene que ser semejante a la resistencia de la unidad para evitar un falla por aplastamiento y tratar de dar homogeneidad a la albañilería y así evitar el derroche de las características de resistencia de uno de los componentes.

La resistencia a compresión promedio de cubos de mortero para el mortero artesanal es de 43.88 Kg/cm². Este valor es hallado al promediar la

resistencia del mortero artesanal en la elaboración de pilas (46.44 Kg/cm²) y de muretes (41.32 Kg/cm²).

La resistencia a compresión promedio de cubos de mortero para el mortero normado es de 75.16 kg/cm². Este valor es hallado al promediar la resistencia del mortero normado en la elaboración de pilas (72.56 Kg/cm²) y de muretes (77.81 Kg/cm²).

La resistencia a compresión promedio de cubos de mortero para el mortero industrial es de 117.85 Kg/cm². Este valor es hallado al promediar la resistencia del mortero industrial en la elaboración de pilas (118.96 Kg/cm²) y de muretes (116.74 Kg/cm²).

3.6.2. Análisis de Datos de las Características Físico – Mecánicas de la Unidad de la Albañilería, Ladrillo 18 huecos - Latesa.

3.6.2.1. Análisis del Peso y Maniobrabilidad del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (RNE- E 070).

Se realiza esta prueba para verificar su denominación correcta. Ya que una unidad denominada ladrillo, es aquella cuya dimensiones y peso permite que sea manipulado con una sola mano. Y en su peso no exceda los 4 Kg.

3.6.2.1.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

- **Cálculo del peso característico del ladrillo.**

$$P = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_{10}}{10}$$

Peso del ladrillo $\leq 4 \text{ kg}$.

Donde:

P: Peso característico del ladrillo.

P1, P2: Peso de las muestras.

- **Cálculo de la maniobrabilidad del ladrillo.**

Es una medida cualitativa, y se calcula simplemente con ayuda del esfuerzo del cuerpo humano. Si se puede manipular con una sola mano es maniobrable, caso contrario un bloque.

Tabla 97 Análisis y cálculo de datos – Maniobrabilidad y Peso del Ladrillo 18 Huecos King Kong Latesa.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> HOJA DE LABORATORIO. </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>TESIS:</p> <p>EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"</p> </div> </div>																																												
Determinación del peso y maniobrabilidad del ladrillo King Kong de 18 huecos.																																												
Referencias Normativa: Norma E 070 - Albañilería del Reglamento nacional de Edificaciones (Artículo 5.1 Características generales) – 2006.																																												
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.																																												
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco. Fecha: Marzo del 2016.																																												
TAMAÑO DE LA MUESTRA: 10 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.																																												
Datos y cálculos:																																												
<p>1. Ladrillo King Kong de 18 huecos de fabricación Latesa.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Datos ideales del ladrillo: Ancho (A)= 130 mm Largo (L) = 240 mm Altura (H)= 90 mm</p> </div> </div>																																												
<p>2. Pesos de cada espécimen:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th>Espécimen</th> <th>Peso gr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>3345.60</td></tr> <tr><td>2</td><td>3380.00</td></tr> <tr><td>3</td><td>3375.50</td></tr> <tr><td>4</td><td>3415.10</td></tr> <tr><td>5</td><td>3395.30</td></tr> <tr><td>6</td><td>3450.60</td></tr> <tr><td>7</td><td>3545.70</td></tr> <tr><td>8</td><td>3455.20</td></tr> <tr><td>9</td><td>3455.50</td></tr> <tr><td>10</td><td>3520.00</td></tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Espécimen</th> <th>maniobrabilidad con una mano</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>SI</td></tr> <tr><td>2</td><td>SI</td></tr> <tr><td>3</td><td>SI</td></tr> <tr><td>4</td><td>SI</td></tr> <tr><td>5</td><td>SI</td></tr> <tr><td>6</td><td>SI</td></tr> <tr><td>7</td><td>SI</td></tr> <tr><td>8</td><td>SI</td></tr> <tr><td>9</td><td>SI</td></tr> <tr><td>10</td><td>SI</td></tr> </tbody> </table>	Espécimen	Peso gr	1	3345.60	2	3380.00	3	3375.50	4	3415.10	5	3395.30	6	3450.60	7	3545.70	8	3455.20	9	3455.50	10	3520.00	Espécimen	maniobrabilidad con una mano	1	SI	2	SI	3	SI	4	SI	5	SI	6	SI	7	SI	8	SI	9	SI	10	SI
Espécimen	Peso gr																																											
1	3345.60																																											
2	3380.00																																											
3	3375.50																																											
4	3415.10																																											
5	3395.30																																											
6	3450.60																																											
7	3545.70																																											
8	3455.20																																											
9	3455.50																																											
10	3520.00																																											
Espécimen	maniobrabilidad con una mano																																											
1	SI																																											
2	SI																																											
3	SI																																											
4	SI																																											
5	SI																																											
6	SI																																											
7	SI																																											
8	SI																																											
9	SI																																											
10	SI																																											
Resultados:																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Espécimen</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> <th>10</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Datos</td> <td>3.35</td> <td>3.38</td> <td>3.38</td> <td>3.42</td> <td>3.40</td> <td>3.45</td> <td>3.55</td> <td>3.46</td> <td>3.46</td> <td>3.52</td> <td>kg</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="10">3.43</td> <td>kg</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">PESO: 3.45 Kg no excede los 4 Kg . Entonces por la variable peso es un ladrillo y no un bloque.</p> <p style="text-align: center;">MANIOBRABILIDAD: por el peso y el su tamaño se puede manejar con una sola mano.</p> <p>la Norma E 070 en el apéndice 5.1 - a). denomina al ladrillo como aquella unidad cuya dimensión y peso permite que sea manipulada con una sola mano.</p>	Espécimen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		Datos	3.35	3.38	3.38	3.42	3.40	3.45	3.55	3.46	3.46	3.52	kg	Promedio	3.43										kg								
Espécimen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																		
Datos	3.35	3.38	3.38	3.42	3.40	3.45	3.55	3.46	3.46	3.52	kg																																	
Promedio	3.43										kg																																	

El ladrillo King Kong de 18 Huecos Latesa, cumple con las condiciones de peso y maniobrabilidad para ser considerado como un ladrillo y no un bloque. El peso característico del ladrillo King Kong de 18 Huecos – Latesa, fue de 3.43 kg menor al máximo permitido (4 kg). Y sus dimensiones (24.00 x 13.00 x 9.00 cm) permiten ser manipulado con una sola mano.

3.6.2.2. Análisis de las características físicas visibles del ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (RNE- e.070).

El ensayo analiza las características físicas (color y textura). Los cuales son indicadores para la aceptación del ladrillo. La norma E - 0.70 de albañilería; RNE; dispone en el apéndice 5.5 que la unidad debe tener un color uniforme, sonido metálico, no deben tener manchas salitrosas ni cuerpos extraños y no presentar fisuras o rajaduras.

3.6.2.2.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Cálculo del color de cada muestra.

Se verifico si la unidad tiene un color uniforme, el tipo de coacción de la unidad. Una unidad que tenga varios matices de color podría significar una mala cocción y no garantizar una buena calidad.

Características de su calidad del ladrillo según el color.

- Los ladrillos bayos están poco cocidos y son sumamente frágiles, presentando una coloración anaranjada.
- Los ladrillos normales tienen una coloración rojiza y homogénea, siendo mucho más fuertes que los anteriores y de textura pareja.
- Por último los ladrillos recocidos son de color rojo morado, presentando manchas negras, amarillas y plateadas.

Cálculo del sonido de cada muestra.

Se determinó el sonido que emite al ser golpeada la unidad por un martillo. Un ladrillo de buena calidad emitirá un sonido metálico y campanil.

**Cálculo de vetas o manchas salitrosas.**

Se visualizó si cada unidad tiene machas blanquecinas. La presencia de vetas salitrosas o manchas blanquecinas es sinónimo de una mala durabilidad de la unidad.

Cálculo de las fisuras o grietas.

Se identificó cada grieta o fisura en la unidad. Estas grietas perjudican la resistencia y la durabilidad. La normativa española (pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos en las obras de construcción) menciona que de cada seis unidades una puede presentar fisuras.

Todas estas características mencionadas para la aceptación de la unidad de albañilería se detallan en las *Tabla N° 10 del Capítulo II sub índice 2.2.3.1.7 Propiedades físicas y mecánicas de la unidad de albañilería.*

Tabla 98 Análisis y cálculo de datos –Características Físicas visibles del ladrillo 18 Huecos King Kong Latesa.

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">HOJA DE LABORATORIO.</div>																																																											
<p>TESIS:</p> <p style="text-align: center;">EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”</p>																																																											
<p>Descripción física del ladrillo.</p>																																																											
<p>Referencias Normativa: Norma E 070 - Albañilería del Reglamento nacional de Edificaciones (Artículo 5.5 Aceptación de la unidad) – 2006.</p>																																																											
<p>Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.</p>																																																											
<p>Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco. Fecha: Marzo del 2016.</p>																																																											
<p>TAMAÑO DE LA MUESTRA: 10 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.</p>																																																											
<p>Datos y cálculos:</p>																																																											
<p>1. Ladrillo King Kong de 18 huecos de fabricación Latesa.</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Datos: Ancho (A)= 130 mm Largo (L) = 240 mm Altura (H)= 90 mm</p> </div> </div>																																																											
<p>2. Características físicas de la unidad:</p>																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especimen</th> <th colspan="4">Determinación de las características físicas.</th> </tr> <tr> <th>Color.</th> <th>Sonido</th> <th>Manchas o vetas salitrosas.</th> <th>Fracturas o grietas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>uniforme</td><td>Metálico</td><td>mancha</td><td>NO</td></tr> <tr><td>2</td><td>No uniforme</td><td>Metálico</td><td>mancha</td><td>SI</td></tr> <tr><td>3</td><td>No uniforme</td><td>Metálico</td><td>No manchas.</td><td>NO</td></tr> <tr><td>4</td><td>No uniforme</td><td>Metálico</td><td>No manchas.</td><td>NO</td></tr> <tr><td>5</td><td>No uniforme</td><td>Metálico</td><td>mancha</td><td>SI</td></tr> <tr><td>6</td><td>uniforme</td><td>Metálico</td><td>No manchas.</td><td>NO</td></tr> <tr><td>7</td><td>uniforme</td><td>Metálico</td><td>mancha</td><td>SI</td></tr> <tr><td>8</td><td>No uniforme</td><td>Metálico</td><td>mancha</td><td>NO</td></tr> <tr><td>9</td><td>No uniforme</td><td>Metálico</td><td>mancha</td><td>SI</td></tr> <tr><td>10</td><td>No uniforme</td><td>Metálico</td><td>No manchas.</td><td>SI</td></tr> </tbody> </table>	Especimen	Determinación de las características físicas.				Color.	Sonido	Manchas o vetas salitrosas.	Fracturas o grietas	1	uniforme	Metálico	mancha	NO	2	No uniforme	Metálico	mancha	SI	3	No uniforme	Metálico	No manchas.	NO	4	No uniforme	Metálico	No manchas.	NO	5	No uniforme	Metálico	mancha	SI	6	uniforme	Metálico	No manchas.	NO	7	uniforme	Metálico	mancha	SI	8	No uniforme	Metálico	mancha	NO	9	No uniforme	Metálico	mancha	SI	10	No uniforme	Metálico	No manchas.	SI
Especimen		Determinación de las características físicas.																																																									
	Color.	Sonido	Manchas o vetas salitrosas.	Fracturas o grietas																																																							
1	uniforme	Metálico	mancha	NO																																																							
2	No uniforme	Metálico	mancha	SI																																																							
3	No uniforme	Metálico	No manchas.	NO																																																							
4	No uniforme	Metálico	No manchas.	NO																																																							
5	No uniforme	Metálico	mancha	SI																																																							
6	uniforme	Metálico	No manchas.	NO																																																							
7	uniforme	Metálico	mancha	SI																																																							
8	No uniforme	Metálico	mancha	NO																																																							
9	No uniforme	Metálico	mancha	SI																																																							
10	No uniforme	Metálico	No manchas.	SI																																																							
<p>Resultados:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>VARIABLES</th> <th>RESULTADOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color</td> <td>Solo el 30 % del total tiene un color uniforme.</td> </tr> <tr> <td>Sonido</td> <td>el 100% representa un sonido metálico.</td> </tr> <tr> <td>Manchas o vetas</td> <td>El 40% presenta manchas salitrosas.</td> </tr> <tr> <td>Fracturas o grietas</td> <td>El 50% presentan micro fisuras.</td> </tr> </tbody> </table>	VARIABLES	RESULTADOS	Color	Solo el 30 % del total tiene un color uniforme.	Sonido	el 100% representa un sonido metálico.	Manchas o vetas	El 40% presenta manchas salitrosas.	Fracturas o grietas	El 50% presentan micro fisuras.																																																	
VARIABLES	RESULTADOS																																																										
Color	Solo el 30 % del total tiene un color uniforme.																																																										
Sonido	el 100% representa un sonido metálico.																																																										
Manchas o vetas	El 40% presenta manchas salitrosas.																																																										
Fracturas o grietas	El 50% presentan micro fisuras.																																																										
<p>Las siguientes variables son indicadores para la aceptación del ladrillo, que la norma E - 0.70 RNE dispone en el apéndice 5.5. Las unidades deben tener un color uniforme, sonido metálico, no deben tener manchas salitrosas ni cuerpos extraños y no deben tener fisuras o rajaduras.</p>																																																											



3.6.2.3. Análisis del Porcentaje de Vacíos del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (RNE- e.070 y NTP 331. 017).

El Porcentaje de vacíos define la tipología de una unidad (unidad sólida, hueca, perforada y tubular), esto está en función la relación del área de vacíos con respecto al área neta.

3.6.2.3.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Cálculo del porcentaje de vacíos.

$$V(\%) = \frac{100 \times Vv}{VA}$$

Donde:

V%: Porcentaje de vacíos.

Vv Volumen de arena.

VA: Volumen del ladrillo.

Tabla 99 Análisis y cálculo de datos – Porcentaje de Vacíos del ladrillo 18 Huecos King Kong Latesa.

HOJA DE LABORATORIO					
	TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”				
ENSAYO: <i>Porcentajes de Vacíos.</i>					
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.					
Realizado por: <i>Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.</i>					
Lugar: <i>Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.</i>			Fecha: <i>Marzo del 2016.</i>		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #f0f0f0;"> Formula </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> $V (\%) = \frac{100.Vv}{VA}$ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> Donde: V%: Porcentaje de vacíos. Vv: Volumen de arena. VA : Volumen del ladrillo. </div> </div>					
Datos y Cálculos.					
	Volúmenes		Vacíos		
Espécimen	Volumen del Area Alveolar (cm3) Vv	Volumen del Area bruta (cm3) VA	%		
1	980.00	2780.36	35.25		
2	990.00	2865.33	34.55		
3	970.00	2838.41	34.17		
4	970.00	2890.68	33.56		
5	980.00	2910.20	33.67		
6	950.00	2937.44	32.34		
7	950.00	2917.13	32.57		
8	960.00	2877.24	33.37		
9	950.00	2920.67	32.53		
10	940.00	2890.75	32.52		
Resultados.					
Datos	<i>Espécimen 1</i>	<i>Espécimen 2</i>	<i>Espécimen 3</i>	<i>Espécimen 4</i>	<i>Espécimen 5</i>
	35.25	34.55	34.17	33.56	33.67
	<i>Espécimen 6</i>	<i>Espécimen 7</i>	<i>Espécimen 8</i>	<i>Espécimen 9</i>	<i>Espécimen 10</i>
	32.34	32.57	33.37	32.53	32.52
Promedio	33.45				%

La unidad de albañilería – ladrillo King Kong 18 huecos Latesa, tiene un porcentaje de vacíos característico de 33.45%.

Unidad solida: Tiene un % de vacíos no mayor al 30 % según la Norma E 070 de albañilería. Según Ángel San Bartolomé en su libro construcciones

de albañilería menciona que se puede aceptar un % de vacíos máximo de 33 %.

Unidad Hueca: Tiene un % de vacíos menor al 70 % según la norma de albañilería E 070 del RNE.

El 33.45 % de vacíos indica que el ladrillo King Kong de 18 huecos – Latesa, tiene una tipología de una unidad hueca – perforado.

3.6.2.4. Análisis de la Variación Dimensional del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (RNE- E.070 y NTP 399. 613).

La variación de dimensiones está ligado íntimamente con el espesor de junta, una variación dimensional grande requerirá de un espesor de junta mayor para corregir dichas variaciones. Ángel San Bartolomé en su libro construcciones de albañilería, menciona que por cada incremento de 3 mm de espesor de junta (adicionales al mínimo requerido 10 mm) la resistencia a la compresión de la albañilería disminuye un 15% y así mismo disminuye la resistencia al corte.

3.6.2.4.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Cálculo de la variación de dimensiones.

$$V(\%) = \frac{DE - MP}{DE} \times 100$$

Donde:

$$MP (\text{altura}) = \text{Promedio}(H1 + H2 + \dots H10)$$

$$MP (\text{ancho}) = \text{Promedio}(A1 + A2 + \dots A10)$$

$$MP (\text{longitud}) = \text{Promedio}(L1 + L2 + \dots L10)$$

Donde:

V: Variación de dimensiones. (%)

DE: Dimensión específica. (mm)

MP: Medida promedio en cada dimensión. (mm)

Tabla 100 Análisis y cálculo de datos – Variación Dimensional del ladrillo 18 Huecos King Kong Latesa.

HOJA DE LABORATORIO.

TESIS:

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: *Variabilidad Dimensional*

Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.

Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.

Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la Universidad Andina del Cusco. **Fecha:** Marzo del 2016.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: 10 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.

Formula

$$V\% = \frac{DE - MP}{DE} \times 100$$

Donde:

V: Variación de dimensiones. (%)

DE: Dimensión específica. (mm)

MP: Medida promedio en cada dimensión. (mm)

Datos y cálculos:

1. Dimensión específica:

Datos:

Ancho (A)= 130 mm

Largo (L) = 240 mm

Altura (H)= 90 mm

2. Dimensión de cada espécimen:

Especímen	Dimensiones														
	LARGO (mm)					ANCHO (mm)					ALTURA (mm)				
	L1	L2	L3	L4	L promedio	A1	A2	A3	A4	A promedio	H1	H2	H3	H4	H promedio
1.00	239.00	241.00	240.00	242.00	240.50	131.00	131.00	131.00	131.00	131.00	87.00	91.00	88.00	87.00	88.25
2.00	241.00	245.00	241.00	244.00	242.75	132.50	133.00	132.00	133.00	132.63	89.00	90.00	89.00	88.00	89.00
3.00	239.00	242.00	242.00	239.00	240.50	131.00	132.00	132.00	131.00	131.50	91.00	89.00	90.00	89.00	89.75
4.00	240.00	243.00	243.00	241.00	241.75	132.00	132.00	132.50	132.00	132.13	91.00	89.00	92.00	90.00	90.50
5.00	240.00	241.00	243.00	239.00	240.75	132.00	132.00	132.00	131.00	131.75	91.00	89.00	94.00	93.00	91.75
6.00	240.00	242.00	241.00	241.00	241.00	132.00	132.50	132.00	132.00	132.13	92.00	91.00	94.00	92.00	92.25
7.00	240.00	243.00	243.00	240.00	241.50	132.00	133.00	132.50	132.00	132.38	90.00	92.00	93.00	90.00	91.25
8.00	240.00	243.00	243.00	241.00	241.75	131.50	132.50	132.00	131.50	131.88	90.00	90.00	90.00	91.00	90.25
9.00	239.00	244.00	244.00	241.00	242.00	132.00	133.00	133.50	132.00	132.63	91.00	92.00	91.00	90.00	91.00
10.00	240.00	240.00	240.00	241.00	240.25	131.00	131.50	131.50	132.00	131.50	90.00	92.00	92.00	92.00	91.50
	Largo promedio				241.28	Ancho promedio				131.95	Altura promedio				90.55

Resultados:

VARIABLES	LARGO	ANCHO	ALTURA
Dimensión específica. (DE)	240.00	130.00	90.00
Dimensión promedio. (MP)	241.28	131.95	90.55

$$V\% = \frac{DE - MP}{DE} \times 100$$

VARIACIÓN	LARGO	ANCHO	ALTURA
V %	-0.53	-1.50	-0.61

Para fines estructurales, la Norma E-070 de Albañilería establece para un ladrillo tipo IV la variación porcentual máxima de ± 2 para el largo, ± 3 para el ancho y ± 4 para el alto como se detalla en la *Tabla 101*. Se puede observar en la *Tabla 100*, que la variación porcentual de las dimensiones ladrillo de arcilla King Kong 18 huecos – Latesa, cumple con especificado para ser catalogado como un ladrillo tipo IV.

Pero también cumple con las exigencias para ser catalogado como un ladrillo tipo V según su variación dimensional.

Tabla 101 Clase de la unidad de albañilería para fines estructurales.

CLASE	VARIACIÓN DE LA DIMENSION (máxima en porcentaje)			ALABEO (máximo en mm)	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA A COMPRESIÓN f_c mínimo en MPa (kg/cm ²) sobre área bruta
	Hasta 100 mm	Hasta 150 mm	Más de 150 mm		
Ladrillo I	± 8	± 6	± 4	10	4,9 (50)
Ladrillo II	± 7	± 6	± 4	8	6,9 (70)
Ladrillo III	± 5	± 4	± 3	6	9,3 (95)
Ladrillo IV	± 4	± 3	± 2	4	12,7 (130)
Ladrillo V	± 3	± 2	± 1	2	17,6 (180)
Bloque P ⁽¹⁾	± 4	± 3	± 2	4	4,9 (50)
Bloque NP ⁽²⁾	± 7	± 6	± 4	8	2,0 (20)

(1) Bloque usado en la construcción de muros portantes

(2) Bloque usado en la construcción de muros no portantes

Fuente: RNE. Norma E 070.

3.6.2.5. Análisis del Alabeo del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (NTP 399. 613).

Presenta en el mismo efecto de la variación dimensional.

3.6.2.5.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Cálculo del Alabeo.

La *Tabla 102* muestra los valores de las muestras con respecto a la concavidad y convexidad del ladrillo King Kong 18 huecos – Latesa y además establece el promedio tanto para la concavidad y convexidad.

Tabla 102 Análisis y cálculo de datos – Alabeo del ladrillo 18 Huecos King Kong Latesa.

HOJA DE LABORATORIO								
	TESIS: EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"							
ENSAYO: <i>Alabeo.</i>								
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.								
Realizado por: <i>Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Lanque Huayhua.</i>								
Lugar: <i>Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.</i>					Fecha: <i>Marzo del 2016.</i>			
Donde: A: Alabeo. (mm) M1: Medida en el extremo derecho (mm). - Convexidad. M2: Medida en el medio (mm). - Concavidad M3: Medida en el extremo izquierdo (mm). - Convexidad.								
Datos y Cálculos.								
Espécimen	Medida del lado superior (mm)			Medida del lado inferior (mm)				
	Convexidad		Concavidad	Convexidad		Concavidad		
	Lado Izqui. (M1)	Lado der. (M3)	centro (M2)	Lado Izqui. (M1)	Lado der. (M3)	centro (M2)		
1	0	0	1.2	0	0	1		
2	0	0	1	0	0	3		
3	0	0	1.5	0	0	2		
4	0	0	2	0	0	1		
5	1	1	0	0	0	0		
6	0	0	2	0	0	1		
7	0	0	3	1	1	0		
8	0	0	1.5	0	0	4		
9	0	0	0.5	0	0	0.5		
10	2.5	2.5	0	0	0	2		
promedios	1.75	1.75	1.59	1.00	1.00	1.81		
Resultados.								
Datos	Convexidad		Concavidad					
Superior	1.75		1.59					
Inferior	1.00		1.81					
Convexidad	1.38							
Concavidad	1.70							
<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 10px;">Alabeo</td> <td style="padding: 2px 10px; text-align: center;">1.70 mm</td> </tr> </table>							Alabeo	1.70 mm
Alabeo	1.70 mm							

Para fines estructurales, la Norma E-070 de Albañilería establece para un ladrillo tipo V el alabeo máximo es de 2 mm como se detalla en la Tabla 101. Se puede observar en la Tabla 102, el alabeo del ladrillo de arcilla King Kong 18 huecos – Latesa tiene es de 1.70 mm, dicho valor es menor a 2 mm

por lo cual cumple con lo especificado para ser catalogado como un ladrillo tipo V. también puede ser catalogado como un tipo IV.

3.6.2.6. Análisis de la Succión del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (NTP 399. 613).

La succión de la unidad de albañilería no debe de ser mayor de 20 gramos por minuto en un área de 200 cm² (*expresada en gr/200 cm²-min*), si fuera lo contrario es requisito indispensable que los ladrillos se saturen antes de su uso. Una succión excesiva producirá uniones entre mortero y ladrillo inadecuadas. El mortero, debido a la rápida pérdida de parte del agua que es absorbida por el ladrillo, se deforma y endurece, no logrando un contacto completo con la cara del ladrillo superior. El resultado es que se tendrá un muro con una adhesión pobre e incompleta de sus unidades, dejando uniones de baja resistencia y muros permeables al agua.

Por la importancia de su valor se ensayaron 6 unidades.

3.6.2.6.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Cálculo de la succión.

$$S = \frac{200.W}{L.B}$$

Donde:

S: Succión Normalizada a 200 cm²
W: Peso Húmedo - Peso Seco.
L: Largo de la superficie de asiento.
B: Ancho de la superficie de asiento.

Donde:

$$W = P. humedo - P. Seco$$

Tabla 103 Análisis y cálculo de datos – Succión del ladrillo 18 Huecos King Kong Latesa.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:
EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: *Succión.*

Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.

Realizado por: *Eduardo Salinas Achulli y Mijail Llanque Huayhua.*

Lugar: *Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.* **Fecha:** *Marzo del 2016.*

Formula

$$S = \frac{200.W}{L.B}$$

Donde:

- S:** Succión Normalizada a 200 cm²
- W:** Peso Húmedo - Peso Seco.
- L :** Largo de la superficie de asiento.
- B :** Ancho de la superficie de asiento.

Datos y Cálculos.

Especimen	Dimensiones			Peso		Succión
	Largo	Ancho	Área	Seco	Húmedo	
	mm	mm	cm ²	gr	gr	gr/cm ² x min
1	242.00	132.00	319.44	3781.00	3795.80	9.27
2	242.00	133.00	321.86	3734.00	3764.10	18.70
3	243.50	133.00	323.86	3721.00	3755.30	21.18
4	243.50	133.25	324.46	3860.00	3879.60	12.08
5	244.00	132.75	323.91	3683.00	3731.20	29.76
6	241.50	132.00	318.78	3822.00	3845.70	14.87

Resultados.

	succión 01	succión 02	succión 03	succión 04	succión 05	succión 06
Datos	9.27	18.70	21.18	12.08	29.76	14.87
Promedio	17.64					gr/cm ² x min

succión

17.64

gr/cm² x min

La succión del ladrillo King Kong de 18 huecos Latesa, tiene una succión promedio de 17.64 gr/cm² x min. Según Ángel Bartolomé en su libro construcciones de albañilería, las unidades deben tener una succión comprendida en entre 10 y 20 gr/cm² x min. Nuestro ladrillo cumple con lo recomendado.

3.6.2.7. Análisis de la Absorción del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (NTP 399. 613).

La absorción de la unidad de albañilería no debe de ser mayor de 22 % (E 070 - RNE), cuando más elevada sea la absorción se tendrá una unidad más porosa y por tanto una durabilidad menor. Por la importancia de su valor se ensayaron 6 unidades.

3.6.2.7.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Cálculo de la succión.

$$A(\%) = \frac{100.(P2-P1)}{P1}$$

Donde:

P1: Peso de la muestra Seca.

P2: Peso de la muestra saturada luego de 24 Hr de inmersión.

A: Contenido de agua absorbida en porcentaje

Tabla 104 Análisis y cálculo de datos – Absorción del ladrillo 18 Huecos King Kong Latesa.

ENSAYO: <i>Absorción.</i>						
Referencias Normativa: NTP 399.613 (UNIDADES DE ALBAÑILERÍA. Métodos de muestreo y ensayos de ladrillos de arcilla usado en albañilería) – 2005.						
Realizado por: Eduardo Salinas Achulli y Mijaíl Llanque Huayhua.						
Lugar: Laboratorio de suelos, pavimento, materiales y concreto de la UAC.		Fecha: Marzo del 2016.				
Formula		Donde:				
$A(\%) = \frac{100.(P2-P1)}{P1}$		P1: Peso de la muestra Seca. P2: Peso de la muestra saturada luego de 24 Hr de inmersión. A: Contenido de agua absorbida en porcentaje				
Datos y Cálculos.						
Especimen	PESO		ABSORCIÓN			
	Seco	24 H. Inmerso				
	gr	gr	%			
1	3722.70	4096.60	9.13			
2	3661.20	4164.40	12.08			
3	3728.80	4056.40	8.08			
4	3738.40	4203.60	11.07			
5	3598.90	4117.80	12.60			
6	3625.50	4064.60	10.80			
Resultados.						
	Absorción 01	Absorción02	Absorción 03	Absorción 04	Absorción 05	Absorción 06
Datos	9.13	12.08	8.08	11.07	12.60	10.80
Promedio	10.59					%

El ladrillo King Kong 18 huecos tiene una absorción característica de 10.59 % como se detalla en la *Tabla 104*. La absorción característica está dentro de lo recomendado por la norma E070 RNE (La absorción de la unidad de albañilería no debe de ser mayor de 22 %).

3.6.2.1. Análisis de la Resistencia a la Compresión del Ladrillo King Kong 18 huecos - Latesa. (NTP 399. 613).

La resistencia a la compresión de la unidad de albañilería expresa la calidad de la unidad empleada. Una unidad con buena resistencia tiene una buena durabilidad.

Por la importancia de su valor se realizó múltiples ensayos. Se ensayaron unidades enteras y medias, las cuales fueron sometidas a compresión tanto con refrentado y sin refrentado. Se realizó todos estos ensayos debido a que se obtuvieron coeficientes de variación mayores al 20 y 40%. La normativa E-070 RNE, indica que el coeficiente variación debe de ser menor al 20 % para unidades industriales y menor al 40 % para unidades artesanales. Si este valor fuera mayor se ensayara otras muestras de persistir el caso se rechazara el lote.

A continuación se muestra el análisis que se realizó a la media unidad refrentada; para lo cual se realizaron 3 ensayos, cada uno con 12 unidades ensayadas, de las cuales dos datos serán descartados (el valor más elevado y más bajo). Los demás ensayos realizados a la unidad entera y media unidad con refrentado y sin refrentado se detallan en el *Capítulo de Anexo*.

3.6.2.1.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Se calculó la resistencia a compresión de la siguiente manera.

Cálculo de la resistencia a la compresión del ladrillo.

$$fb = \frac{P}{A}$$

Donde:**fb** : Resistencia a la compresión. (kg/cm²)**P** : Carga máxima registrada. (kg)**A** : Área de la sección transversal. (cm²)**Cálculo de la resistencia Características a la compresión del ladrillo.**

$$f'b = \overline{fb} - \sigma$$

Donde:**f'b** : Resistencia característica a compresión. (kg/cm²) **\overline{fb}** : Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²) **σ** : Desviación estándar**f'b_i** : Resistencia de una muestra.**Resistencia promedio a compresión. (\overline{fb})**

$$\overline{fb} = \frac{fb_1 + fb_2 + fb_n}{n}$$

Desviación Estándar (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (fb_i - \overline{fb})^2}{n - 1}}$$

Donde:**n** = Número de testigos.**Coefficiente de Variación (%)**

$$C.Variación = \frac{\sigma}{\overline{fb}} \times 100.$$

Donde: **\overline{fb}** : Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (Kg/cm²) **σ** : Desviación estándar

A. Análisis de la Resistencia a la Compresión del ladrillo King Kong 18 huecos – Latesa, realizado en la media unidad con refrentado.

Tabla 105 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión 18 Huecos King Kong Latesa – Ensayo 01.

TAMAÑO DE LA MUESTRA: 12 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.

Formulas

$$f_{bi} = \frac{P}{A}$$

$$\bar{f}b = \frac{f_{b1} + f_{b2} + f_{bn}}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f'_{bi} - \bar{f}b)^2}{n-1}}$$

$$f'_{bi} = \bar{f}b - \sigma$$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}b} \times 100$

Donde:
 f'_{bi} : Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)
 $\bar{f}b$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)
 σ : Desviación estándar
 f_{bi} : Resistencia de una muestra.
P: Carga de Rotura (Kg). A: Area bruta (cm²).

Datos y cálculos:

Espécimen	DIMENSIONES						ÁREA cm ²	CARGA MÁXIMA			f _{bi}		Observaciones
	Largo (mm)			Ancho (mm)				KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa		
	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom							
1	126.00	125.50	125.75	130.00	131.00	130.50	164.10	111.01	11320.00	68.98	6.76		
2	124.00	125.00	124.50	129.00	129.50	129.25	160.92	62.57	6380.00	39.65	3.89	Descartado	
3	124.00	125.00	124.50	128.00	128.00	128.00	159.36	86.49	8820.00	55.35	5.43		
4	124.00	125.00	124.50	129.00	129.50	129.25	160.92	125.82	12830.00	79.73	7.82		
5	124.00	123.00	123.50	128.50	128.00	128.25	158.39	140.53	14330.00	90.47	8.87		
6	126.00	125.00	125.50	129.00	128.00	128.50	161.27	83.99	8565.00	53.11	5.21		
7	125.00	126.00	125.50	129.00	129.50	129.25	162.21	152.89	15590.00	96.11	9.43		
8	123.00	123.00	123.00	125.00	125.00	125.00	153.75	189.07	19280.00	125.40	12.30	Descartado	
9	123.00	123.00	123.00	128.00	128.50	128.25	157.75	124.54	12700.00	80.51	7.90		
10	123.50	123.00	123.25	128.00	128.00	128.00	157.76	69.33	7070.00	44.81	4.39		
11	124.00	125.00	124.50	129.00	130.00	129.50	161.23	125.72	12820.00	79.51	7.80		
12	126.00	125.00	125.50	129.00	128.50	128.75	161.58	111.60	11380.00	70.43	6.91		

f_b PROMEDIO	71.90	Kg/cm ²
Desviación estándar (σ)	18.94	
Coefficiente de variación	26.34	%
f' b característica	52.97	Kg/cm ²

Resultados:

Datos	fb (1)	fb (2)	fb (3)	fb (4)	fb (5)	fb (6)	fb (7)	fb (8)	fb (9)	fb (10)	
	68.98	55.35	79.73	90.47	53.11	96.11	80.51	44.81	79.51	70.43	
Promedio	71.90										Kg/cm²

f_b promedio	71.90	Kg/cm ²
Desviación estándar (σ)	18.94	
Coefficiente de variación	26.34	%
f' b característica	52.97	Kg/cm ²

Según la norma E070, dicho ladrillo es clasificado como:
- LLEGA A UN TIPO I, Ya que se obtuvo una resistencia característica de 52.97 kg/cm². La resistencia de un ladrillo tipo I es 50 kg/cm². Se tiene un coeficiente de variación 26.34%.

Tabla 106 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión 18 Huecos King Kong Latesa – Ensayo 02.

HOJA DE LABORATORIO.

TESIS:

“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”

ENSAYO: Resistencia a la compresión. media unidad con refrentado. Ensayo 02

TAMAÑO DE LA MUESTRA: 12 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.

Formulas

$$f_{bi} = \frac{P}{A}$$

$$\bar{f}_b = \frac{f_{b1} + f_{b2} + f_{bn}}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f'_{bi} - \bar{f}_b)^2}{n-1}}$$

$$f'_{bi} = \bar{f}_b - \sigma$$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}_b} \times 100$

Donde:
 f'_{bi} : Resistencia característica a compresión. (kg/cm2)
 \bar{f}_b : Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm2)
 σ : Desviación estándar
 f'_{bi} : Resistencia de una muestra.
P: Carga de Rotura (Kg). A: Area bruta (cm2).

Datos y cálculos:

Especimen	DIMENSIONES						ÁREA cm2	CARGA MÁXIMA			fb _i		Observaciones
	Largo (mm)			Ancho (mm)				KN	Kg	Kg/cm2	Mpa		
	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom							
1	135.00	134.00	134.50	120.00	121.50	120.75	162.41	110.32	11250.00	69.27	6.79	Descartado	
2	133.00	133.00	133.00	121.00	120.00	120.50	160.27	172.50	17590.00	109.76	10.76		
3	132.00	133.00	132.50	121.00	121.00	121.00	160.33	94.16	9602.00	59.89	5.87		
4	132.00	131.50	131.75	113.00	119.00	116.00	152.83	106.21	10830.00	70.86	6.95		
5	132.00	131.00	131.50	122.00	120.00	121.00	159.12	95.52	9740.00	61.21	6.00		
6	134.00	133.50	133.75	121.00	120.00	120.50	161.17	67.86	6920.00	42.94	4.21		
7	133.00	132.50	132.75	124.00	120.00	122.00	161.96	160.73	16390.00	101.20	9.92		
8	133.00	132.50	132.75	128.00	121.00	124.50	165.27	100.22	10220.00	61.84	6.06		
9	131.00	132.00	131.50	120.00	122.00	121.00	159.12	95.61	9750.00	61.28	6.01		
10	133.00	133.00	133.00	113.00	121.00	117.00	155.61	105.62	10770.00	69.21	6.79		
11	132.00	132.00	132.00	122.00	123.00	122.50	161.70	84.14	8580.00	53.06	5.20		
12	133.00	132.00	132.50	117.50	118.00	117.75	156.02	151.71	15470.00	99.15	9.72		

fb PROMEDIO	70.70	Kg/cm2
Desviación estándar (σ)	17.92	
Coefficiente de variación	25.34	%
f' b característica	52.78	Kg/cm2

Resultados:

Datos	f' b (1)	f' b (2)	f' b (3)	f' b (4)	f' b (5)	f' b (6)	f' b (7)	f' b (8)	f' b (9)	f' b (10)	
	69.27	59.89	70.86	61.21	101.20	61.84	61.28	69.21	53.06	99.15	
Promedio	70.70										Kg/cm2

fb promedio	70.70	Kg/cm2
Desviación estándar (σ)	17.92	
Coefficiente de variación	25.34	%
f' b característica	52.78	Kg/cm2

Según la norma E070, dicho ladrillo es clasificado como:
- LLEGA A UN TIPO I, Ya que la resistencia característica de 52.78 kg/cm2; la resistencia de un tipo I es igual a 50 kg/cm2.

Tabla 107 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión 18 Huecos King Kong Latesa – Ensayo 03.

HOJA DE LABORATORIO.

TESIS:
“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPORES DE JUNTA DE MORTERO EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO – CUSCO Y TRES DIFERENTES CALIDADES DE MORTERO”

ENSAYO: Resistencia a la compresión. media unidad con refrentado. Ensayo 03

TAMAÑO DE LA MUESTRA: 12 Unidades escogidas al azar del lote de ladrillos.

Formulas

$$f_b = \frac{P}{A}$$

$$\bar{f}_b = \frac{f_{b1} + f_{b2} + f_{bn}}{n}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f'_b i - \bar{f}_b)^2}{n - 1}}$$

$$f'_b = \bar{f}_b - \sigma$$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}_b} \times 100$

Donde:
 f'_b : Resistencia característica a compresión. (kg/cm2)
 \bar{f}_b : Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm2)
 σ : Desviación estándar
 f'_b : Resistencia de una muestra.
P: Carga de Rotura (Kg). A: Area bruta (cm2).

Datos y cálculos:

Especimen	DIMENSIONES						ÁREA	CARGA MÁXIMA			fb _i		Observaciones
	Largo (mm)			Ancho (mm)				cm ²	KN	Kg	Kg/cm ²	Mpa	
	L1	L2	L prom	A1	A2	A prom							
1	125.50	125.50	125.50	129.50	129.00	129.25	162.21	139.45	14220.00	87.66	8.60		
2	125.50	125.50	125.50	127.50	129.00	128.25	160.95	120.82	12320.00	76.54	7.51		
3	126.00	126.00	126.00	129.00	128.00	128.50	161.91	63.94	6520.00	40.27	3.95		
4	124.00	125.50	124.75	127.50	128.00	127.75	159.37	93.75	9560.00	59.99	5.88		
5	124.00	123.50	123.75	128.00	128.50	128.25	158.71	99.15	10110.00	63.70	6.25		
6	125.00	125.50	125.25	129.00	129.00	129.00	161.57	102.58	10460.00	64.74	6.35		
7	125.00	126.00	125.50	128.00	128.00	128.00	160.64	48.25	4920.00	30.63	3.00	Descartado	
8	125.00	126.00	125.50	129.00	129.50	129.25	162.21	160.73	16390.00	101.04	9.91	Descartado	
9	124.00	125.50	124.75	129.00	129.50	129.25	161.24	83.55	8520.00	52.84	5.18		
10	125.00	127.00	126.00	129.50	129.00	129.25	162.86	97.77	9970.00	61.22	6.00		
11	125.00	124.50	124.75	129.00	129.50	129.25	161.24	72.77	7420.00	46.02	4.51		
12	124.00	124.00	124.00	128.00	128.00	128.00	158.72	148.28	15120.00	95.26	9.34		

PROMEDIO	64.82	Kg/cm ²
Desviación estándar (σ)	17.40	
Coefficiente de variación	26.83	%
f' b característica	47.43	Kg/cm ²

Resultados:

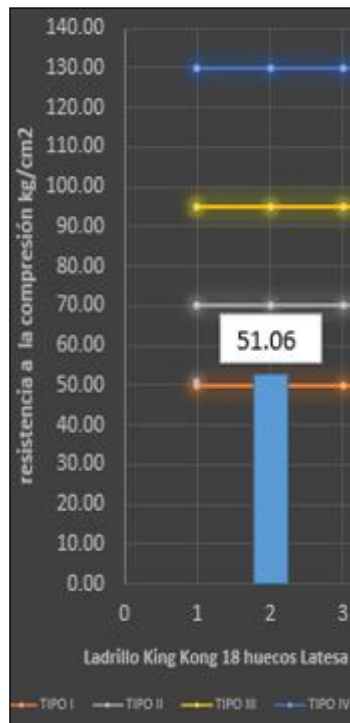
Datos	f' b (1)	f' b (2)	f' b (3)	f' b (4)	f' b (5)	f' b (6)	f' b (7)	f' b (8)	f' b (9)	f' b (10)	
	87.66	76.54	40.27	59.99	63.70	64.74	52.84	61.22	46.02	95.26	
Promedio	64.82										Kg/cm ²

f' b promedio	64.82	Kg/cm ²
Desviación estándar (σ)	17.40	
Coefficiente de variación	26.83	%
f' b característica	47.43	Kg/cm ²

Según la norma E070, dicho ladrillo es clasificado como:
-NO LLEGA A UN TIPO I, Ya que la resistencia característica de 47.43 kg/cm2. la resistencia de un tipo I es 50 kg/cm2. se tiene un coeficiente de variación de

Tabla 108 Resistencia a la compresión 18 Huecos King Kong Latesa.

Tipo de muestra	Media Unidad.		
N° ensayo	ensayo 1	ensayo 2	ensayo 3
Refrentado	si	si	si
PROMEDIO $f'b$	71.90	70.70	64.82
Desviación estándar (σ)	18.94	17.92	17.40
Coefficiente de variación	26.34	25.34	26.83
$f'b$ característica	52.97	52.78	47.43
$f'b$ característica c/refrentado	51.06		
	Kg/cm2		



La resistencia del ladrillo King Kong asumida es 51.06 Kg/cm2, el cual tiene un coeficiente de variación de 26.17 %. Según la norma E 070; RNE; tiene las características de un Ladrillo Tipo I y el valor del coeficiente de variación es de 26.17%.

3.6.3. Análisis de datos Resistencia a la compresión axial de pilas de albañilería (NTP 399. 613).

3.6.3.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

La resistencia a la compresión axial de pilas viene a ser una de las principales propiedades de la albañilería simple, Gallegos en su libro Albañilería Estructural, menciona que la resistencia de un prisma depende la interacción ladrillo – mortero. Tanto como el ladrillo y mortero son materiales con características físicas y mecánicas diferentes, es así que ante un mismo esfuerzo de compresión se deforman lateralmente de manera distinta. Por lo general el ladrillo es menos deformable que el mortero y puesto que debe existir compatibilidad de desplazamientos, el ladrillo restringe las deformaciones laterales del mortero, produciendo en el mortero esfuerzos de compresión en dirección transversal y el mortero produce en el ladrillo esfuerzos de tensión en dirección transversal. Son estos esfuerzos los que generan la fractura vertical del ladrillo. En resumen: el mortero, en el prisma cargado, está sometido a compresión triaxial, y el ladrillo a una combinación de compresión axial y tracción biaxial.

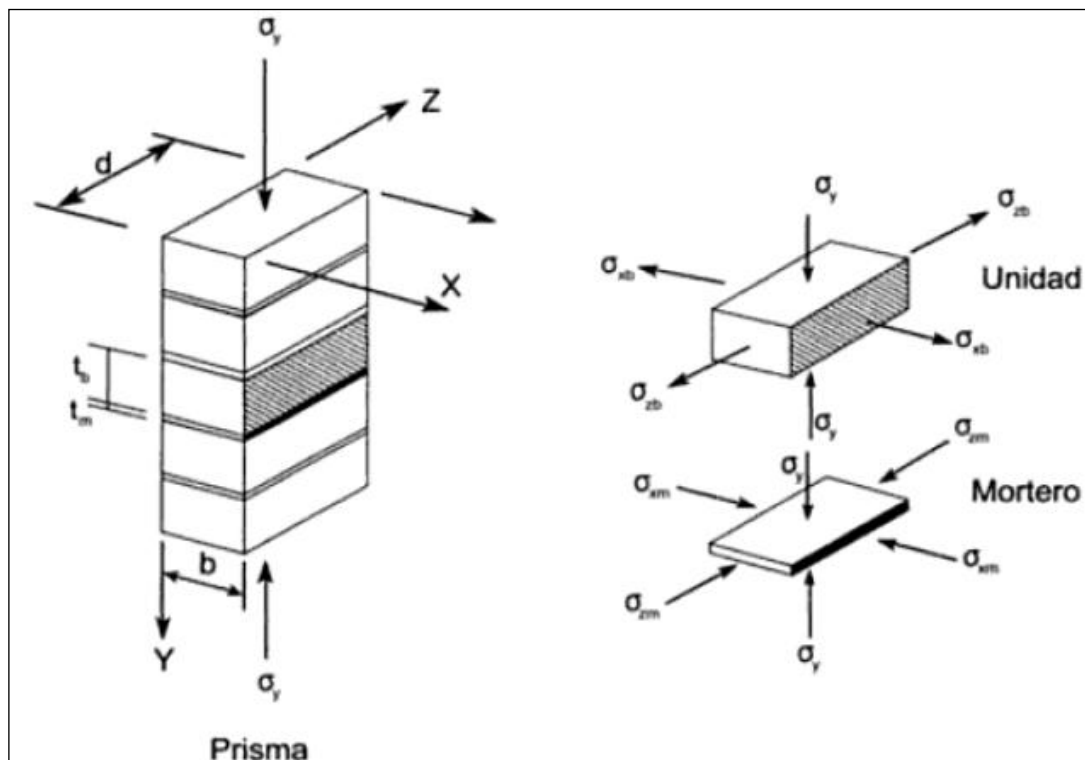


Figura. 134 Esfuerzos en el ladrillo y en el mortero por efecto de la carga unitaria axial.

3.6.3.1.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

Para el cálculo de la resistencia a compresión se tiene que hacer una corrección por esbeltez. Los factores de corrección se muestran en la siguiente tabla. Se interpolará los datos para esbelteces intermedias.

Tabla 109 Factores de Corrección de f'_m por Esbeltez.

FACTORES DE CORRECCIÓN DE f'_m POR ESBELTEZ						
Esbeltez	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5	5,0
Factor	0,73	0,80	0,91	0,95	0,98	1,00

Fuente: RNE, E 0.70.

La pila debe tener una altura mínima de 30 cm y estar conformado por un mínimo de tres unidades.

Se calculó la resistencia a compresión de la siguiente manera.

Cálculo de la resistencia a la compresión de la Pila.

$$f_m = \frac{P}{A}$$

Donde:

f_m : Resistencia a la compresión.(kg/cm²)

P : Carga máxima registrada. (kg)

A : Área de la sección transversal. (cm²)

Cálculo de la resistencia Características a la compresión de la Pila.

$$f'_m = \overline{f_m} - \sigma$$

Donde:

f'_m : Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)

$\overline{f_m}$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)

σ : Desviación estándar

f_{m_i}: Resistencia de una muestra.

Resistencia promedio a compresión. (\overline{fm})

$$\overline{fm} = \frac{fm_1 + fm_2 + fm_3}{3}$$

Desviación Estándar (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (fm_i - \overline{fm})^2}{n - 1}}$$

Donde:

n= Número de testigos.

Coefficiente de Variación (%)

$$C. Variación = \frac{\sigma}{\overline{fm}} \times 100.$$

Donde:

\overline{fm} : Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (Kg/cm²)

σ : Desviación estándar

A. Resistencia a la Compresión Axial de Pilas elaborado con Mortero Artesanal para espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 110 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Artesanal y un Espesor de Junta de 1.50 cm.

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas. NTP 399.605 (UNIDADES DE ALBAÑILERIA. Método de ensayo para la determinación de la resistencia en compresión de prismas de albañilería)																										
Formulas $f'm = \bar{f}m - \sigma$		$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (fm_i - \bar{f}m)^2}{n - 1}}$		Donde: $f'm$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm ²) $\bar{f}m$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm ²) σ : Desviación estándar fm_i : Resistencia de una muestra.																						
$fm_i = \frac{P}{A}$		$\bar{f}m = \frac{fm_1 + fm_2 + fm_3}{3}$		C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}m} \times 100$																						
Forma y Tamaño de la muestra.																										
Ladrillo				Donde: Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$ Altura : $h \geq 0.30$		Datos ideales.																				
Pilas.		<table border="1"> <tr> <td># Ladrillos</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td># juntas</td> <td>2</td> </tr> </table>		# Ladrillos	3	# juntas	2			<table border="1"> <tr> <td>Tamaño de junta</td> <td>1.50</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura del ladrillo</td> <td>9.00</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura total del prisma</td> <td>30.00</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Ancho</td> <td>13.00</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Esbeltez</td> <td>2.31</td> <td></td> </tr> </table>		Tamaño de junta	1.50	cm	Altura del ladrillo	9.00	cm	Altura total del prisma	30.00	cm	Ancho	13.00	cm	Esbeltez	2.31	
# Ladrillos	3																									
# juntas	2																									
Tamaño de junta	1.50	cm																								
Altura del ladrillo	9.00	cm																								
Altura total del prisma	30.00	cm																								
Ancho	13.00	cm																								
Esbeltez	2.31																									
<table border="1"> <tr> <td># Mortero</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td># juntas</td> <td>2</td> </tr> </table>		# Mortero	1	# juntas	2	MORTERO : ARTESANAL. DOSIFICACIÓN: 1:5, A:C ESPESOR DE JUNTA : 1.50 cm.																				
# Mortero	1																									
# juntas	2																									
Datos y Cálculos.																										
Especimen	Dimensiones						Carga.																			
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P																			
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg																			
P1A	24.20	24.20	13.80	13.20	29.70	29.70	26800.00																			
P2A	24.20	24.20	13.20	13.10	30.00	30.10	33410.00																			
P3A	24.50	24.00	13.20	13.20	30.30	30.50	35000.00																			
P4A (eliminado)	24.10	24.20	13.20	13.10	30.60	30.10	-																			
Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión																	
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				fm_i																	
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg		Kg/cm ²	Mpa																	
P1A	24.20	13.50	29.70	326.70	262.64	26800.00	2.20	0.76	62.18	6.09																
P2A	24.20	13.15	30.05	318.23	327.42	33410.00	2.29	0.77	80.83	7.92																
P3A	24.25	13.20	30.40	320.10	343.00	35000.00	2.30	0.77	84.46	8.28																
P4A (eliminado)	24.15	13.15	30.35	317.57	-	-	-	-	-	-																
Resultados.																										
Datos	fm_1	fm_2	fm_3																							
	62.18	80.83	84.46																							
Promedio	75.82			Kg/cm ²																						
Desviación Estándar.		11.953																								
Coeficiente Variación		15.765 %																								
$f'm$ característico		63.87 Kg/cm ²																								

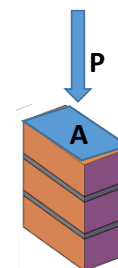
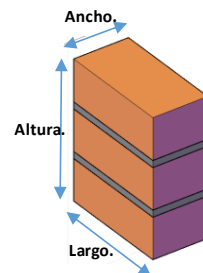


Tabla 111 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Artesanal y un Espesor de Junta de 2.00 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.

Formulas

$$f'm = \bar{f}m - \sigma$$

$$f m_i = \frac{P}{A}$$

$$\bar{f}m = \frac{f m_1 + f m_2 + f m_3}{3}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f m_i - \bar{f}m)^2}{n-1}}$$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}m} \times 100$

Donde:

$f'm$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)

$\bar{f}m$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)

σ : Desviación estándar

$f m_i$: Resistencia de una muestra.

Forma y Tamaño de la muestra.

Ladrillo

Donde:

Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$

Altura : $h \geq 0.30$

Datos ideales.

Tamaño de junta	2.00	cm
Altura del ladrillo	9.00	cm
Altura total del prisma	31.00	cm
Ancho	13.00	cm
Esbeltez	2.38	

Pilas.

# Ladrillos	3
# juntas	2

MORTERO : ARTESANAL.

DOSIFICACION: 1:5, A:C

ESPESOR DE JUNTA : 2.00 cm.

Datos y Cálculos.

Especimen	Dimensiones						Carga.
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg
P5A	24.40	24.50	13.20	13.20	31.40	31.00	32680.00
P6A	24.20	24.10	13.00	13.00	31.20	31.00	23820.00
P7A (eliminado)	24.30	24.40	13.20	13.20	31.00	31.00	-
P8A	24.10	24.00	13.10	13.20	31.00	30.90	27790.00

Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión	
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				$f m_i$	
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg			Kg/cm ²	Mpa
P5A	24.45	13.20	31.20	322.74	320.26	32680.00	2.36	0.78	79.07	7.75
P6A	24.15	13.00	31.10	313.95	233.44	23820.00	2.39	0.78	59.55	5.84
P7A (eliminado)	24.35	13.20	31.00	321.42	-	-	-	-	-	-
P8A	24.05	13.15	30.95	316.26	272.34	27790.00	2.35	0.78	68.50	6.71

Resultados.

Datos	$f m_1$	$f m_2$	$f m_3$
	79.07	59.55	68.50
Promedio	69.04		
	Kg/cm ²		

Desviación Estándar.	9.7712
Coficiente Variación	14.153 %
$f'm$ característico	59.27 Kg/cm ²

Tabla 112 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Artesanal y un Espesor de Junta de 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.

Formulas

$$f'm = \bar{f}m - \sigma$$

$$f m_i = \frac{P}{A}$$

$$\bar{f}m = \frac{f m_1 + f m_2 + f m_3}{3}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f m_i - \bar{f}m)^2}{n-1}}$$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}m} \times 100$

Donde:

$f'm$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)

$\bar{f}m$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)

σ : Desviación estándar

$f m_i$: Resistencia de una muestra.

Forma y Tamaño de la muestra.

Ladrillo

Donde:

Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$

Altura : $h \geq 0.30$

Datos ideales.

Tamaño de junta	2.50	cm
Altura del ladrillo	9.00	cm
Altura total del prisma	32.00	cm
Ancho	13.00	cm
Esbeltez	2.46	

Pilas.

# Ladrillos	3
# juntas	2

MORTERO : ARTESANAL.

DOSIFICACION: 1:5, A:C

ESPESOR DE JUNTA : 2.50 cm.

Datos y Cálculos.

Especimen	Dimensiones						Carga.
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg
P9A	24.50	24.00	13.10	13.00	32.60	32.60	24950.00
P10A	24.30	24.40	13.10	13.00	31.90	31.90	21890.00
P11A (eliminado)	24.20	24.10	13.20	13.00	31.80	31.90	-
P12A	24.20	24.20	13.00	12.90	31.90	31.80	21800.00

Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión	
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				$f m_i$	
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg			Kg/cm ²	Mpa
P9A	24.25	13.05	32.60	316.46	244.51	24950.00	2.50	0.80	63.05	6.18
P10A	24.35	13.05	31.90	317.77	214.52	21890.00	2.44	0.79	54.57	5.35
P11A (eliminado)	24.15	13.10	31.85	316.37	-	-	-	-	-	-
P12A	24.20	12.95	31.85	313.39	213.64	21800.00	2.46	0.79	55.25	5.41

Resultados.

Datos	$f m_1$	$f m_2$	$f m_3$
	63.05	54.57	55.255
Promedio	57.63		Kg/cm ²

Desviación Estándar.	4.7102
Coficiente Variación	8.1736 %
$f'm$ característico	52.916 Kg/cm ²

B. Resistencia a la Compresión Axial de Pilas elaborado con Mortero Normado para espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 113 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Normado y un Espesor de Junta de 1.50 cm.

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.																								
Formulas		$f'm = \bar{f}m - \sigma$		$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (fm_i - \bar{f}m)^2}{n-1}}$		Donde: $f'm$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm ²) $\bar{f}m$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm ²) σ : Desviación estándar fm_i : Resistencia de una muestra.																		
$fm_i = \frac{P}{A}$																								
$\bar{f}m = \frac{fm_1 + fm_2 + fm_3}{3}$				C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}m} \times 100$																				
Forma y Tamaño de la muestra.																								
Ladrillo						Donde: Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$ Altura : $h \geq 0.30$		Datos ideales.																
Pilas.						MORTERO : NORMADO. DOSIFICACION: 1:4, A:C ESPESOR DE JUNTA : 1.50 cm.		<table border="1"> <tr> <td>Tamaño de junta</td> <td>1.50</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura del ladrillo</td> <td>9.00</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Altura total del prisma</td> <td>30.00</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Ancho</td> <td>13.00</td> <td>cm</td> </tr> <tr> <td>Esbeltez</td> <td>2.31</td> <td></td> </tr> </table>		Tamaño de junta	1.50	cm	Altura del ladrillo	9.00	cm	Altura total del prisma	30.00	cm	Ancho	13.00	cm	Esbeltez	2.31	
Tamaño de junta	1.50	cm																						
Altura del ladrillo	9.00	cm																						
Altura total del prisma	30.00	cm																						
Ancho	13.00	cm																						
Esbeltez	2.31																							
# Ladrillos	3																							
# juntas	2																							
Datos y Cálculos.																								
Especimen	Dimensiones						Carga.																	
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P																	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg																	
P1N	24.10	24.20	13.20	13.10	30.00	29.90	36630.00																	
P2N (eliminado)	24.00	24.10	13.20	13.10	30.20	30.30	-																	
P3N	24.30	24.20	13.00	13.00	30.30	30.00	39520.00																	
P4N	24.50	24.30	13.20	13.10	30.00	30.00	28550.00																	
Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión															
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				fm_i															
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg			Kg/cm ²	Mpa														
P1N	24.15	13.15	29.95	317.57	358.97	36630.00	2.28	0.77	88.68	8.69														
P2N (eliminado)	24.05	13.15	30.25	316.26	-	-	-	-	-	-														
P3N	24.25	13.00	30.15	315.25	387.30	39520.00	2.32	0.77	97.12	9.52														
P4N	24.40	13.15	30.00	320.86	279.79	28550.00	2.28	0.77	68.46	6.71														
Resultados.																								
Datos	fm_1	fm_2	fm_3																					
	88.68	97.12	68.46																					
Promedio	84.75			Kg/cm ²																				
Desviación Estándar.		14.727																						
Coeficiente Variación		17.376 %																						
$f'm$ característico		70.026 Kg/cm ²																						

Tabla 114 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Normado y un Espesor de Junta de 2.00 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.

Formulas $f'm = \bar{f}m - \sigma$

$f m_i = \frac{P}{A}$

$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f m_i - \bar{f}m)^2}{n-1}}$

$\bar{f}m = \frac{f m_1 + f m_2 + f m_3}{3}$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}m} \times 100$

Donde:
 $f'm$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)
 $\bar{f}m$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)
 σ : Desviación estándar
 $f m_i$: Resistencia de una muestra.

Forma y Tamaño de la muestra.

Ladrillo

Donde:
Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$
Altura: $h \geq 0.30$

Pilas.

# Ladrillos	3
# juntas	2

MORTERO : NORMADO.
DOSIFICACION: 1:4, A:C
ESPESOR DE JUNTA : 2.00 cm.

Datos ideales.

Tamaño de junta	2.00	cm
Altura del ladrillo	9.00	cm
Altura total del prisma	31.00	cm
Ancho	13.00	cm
Esbeltez	2.38	

Datos y Cálculos.

Especimen	Dimensiones						Carga.
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg
P5N	24.40	24.40	13.20	13.10	31.50	31.50	39360.00
P6N	24.40	24.30	13.20	13.10	31.00	31.00	29480.00
P7N (eliminado)	24.50	24.40	13.30	13.30	31.50	31.50	-
P8N	24.50	24.30	13.20	13.10	31.50	31.40	28960.00

Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión	
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				$f m_i$	
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg			Kg/cm ²	Mpa
P5N	24.40	13.15	31.50	320.86	385.73	39360.00	2.40	0.79	96.34	9.44
P6N	24.35	13.15	31.00	320.20	288.90	29480.00	2.36	0.78	71.82	7.04
P7N(eliminado)	24.45	13.30	31.50	325.19	-	-	-	-	-	-
P8N	24.40	13.15	31.45	320.86	283.81	28960.00	2.39	0.78	70.84	6.94

Resultados.

Datos	$f m_1$	$f m_2$	$f m_3$	$\sigma (4)$
	96.34	71.82	70.84	
Promedio	79.66			Kg/cm ²

Desviación Estándar.	14.45
Coefficiente Variación	18.139 %
f'm característico	65.214 Kg/cm ²

Tabla 115 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Normado y un Espesor de Junta de 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.

Formulas

$$f'm = \bar{f}m - \sigma$$

$$f m_i = \frac{P}{A}$$

$$\bar{f}m = \frac{f m_1 + f m_2 + f m_3}{3}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f m_i - \bar{f}m)^2}{n-1}}$$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}m} \times 100$

Donde:

$f'm$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)

$\bar{f}m$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)

σ : Desviación estándar

$f m_i$: Resistencia de una muestra.

Forma y Tamaño de la muestra.

Ladrillo

Donde:

Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$

Altura : $h \geq 0.30$

Datos ideales.

Tamaño de junta	2.50	cm
Altura del ladrillo	9.00	cm
Altura total del prisma	32.00	cm
Ancho	13.00	cm
Esbeltez	2.46	

Pilas.

# Ladrillos	3
# juntas	2

MORTERO : NORMADO.

DOSIFICACION: 1:4, A:C

ESPESOR DE JUNTA : 2.50 cm.

Datos y Cálculos.

Especimen	Dimensiones						Carga.
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg
P9N (eliminado)	24.50	24.20	13.20	13.20	32.50	32.50	-
P10N	24.50	24.40	13.10	13.10	32.30	32.30	24310.00
P11N	24.50	24.50	13.20	13.00	32.00	32.20	33710.00
P12N	24.40	24.30	13.10	13.20	32.10	32.00	26710.00

Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión	
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				$f m_i$	
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg			Kg/cm ²	Mpa
P9N (eliminado)	24.35	13.20	32.50	321.42	-	-	-	-	-	
P10N	24.45	13.10	32.30	320.30	238.24	24310.00	2.47	0.80	60.35	5.91
P11N	24.50	13.10	32.10	320.95	330.36	33710.00	2.45	0.79	83.30	8.16
P12N	24.35	13.15	32.05	320.20	261.76	26710.00	2.44	0.79	66.00	6.47

Resultados.

Datos	$f m_1$	$f m_2$	$f m_3$
	60.35	83.30	66.00
Promedio	69.88		Kg/cm ²

Desviación Estándar.	11.954
Coefficiente Variación	17.105
$f'm$ característico	57.93 Kg/cm ²

C. Resistencia a la Compresión Axial de Pilas elaborado con Mortero Industrial para espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 116 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Industrial y un Espesor de Junta de 1.50 cm.

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.																								
Formulas		$f'm = \bar{f'm} - \sigma$		$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f'm_i - \bar{f'm})^2}{n-1}}$		Donde: $f'm$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm ²) $\bar{f'm}$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm ²) σ : Desviación estándar $f'm_i$: Resistencia de una muestra.																		
$f'm_i = \frac{P}{A}$																								
$\bar{f'm} = \frac{f'm_1 + f'm_2 + f'm_3}{3}$				C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f'm}} \times 100$																				
Forma y Tamaño de la muestra.																								
Ladrillo						Donde: Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$ Altura: $h \geq 0.30$		Datos ideales.																
Pilas.						MORTERO : INDUSTRIAL. ESPESOR DE JUNTA : 1.50 cm.		<table border="1"> <tr><td>Tamaño de junta</td><td>1.50</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Altura del ladrillo</td><td>9.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Altura total del prisma</td><td>30.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Ancho</td><td>13.00</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Esbeltez</td><td>2.31</td><td></td></tr> </table>		Tamaño de junta	1.50	cm	Altura del ladrillo	9.00	cm	Altura total del prisma	30.00	cm	Ancho	13.00	cm	Esbeltez	2.31	
Tamaño de junta	1.50	cm																						
Altura del ladrillo	9.00	cm																						
Altura total del prisma	30.00	cm																						
Ancho	13.00	cm																						
Esbeltez	2.31																							
# Ladrillos	3																							
# juntas	2																							
Datos y Cálculos.																								
Especimen	Dimensiones						Carga.																	
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P																	
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg																	
P1I	24.40	24.40	13.10	13.10	29.60	29.80	40450.00																	
P2I	24.20	24.20	13.10	13.20	29.80	29.90	35540.00																	
P3I (eliminado)	24.40	24.40	13.40	13.40	29.70	29.80	-																	
P4I	24.30	24.40	13.00	13.00	30.50	30.40	50010.00																	
Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión															
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				$f'm_i$															
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg			Kg/cm ²	Mpa														
P1I	24.40	13.10	29.70	319.64	396.41	40450.00	2.27	0.77	97.11	9.52														
P2I	24.20	13.15	29.85	318.23	348.29	35540.00	2.27	0.77	85.75	8.40														
P3I (eliminado)	24.40	13.40	29.75	326.96	-	-	-	-	-	-														
P4I	24.35	13.00	30.45	316.55	490.10	50010.00	2.34	0.78	122.90	12.04														
Resultados.																								
Datos	$f'm_1$	$f'm_2$	$f'm_3$																					
	97.11	85.75	122.90																					
Promedio	101.92			Kg/cm ²																				
Desviación Estándar.		19.037																						
Coeficiente Variación		18.678 %																						
$f'm$ característico		82.884 Kg/cm ²																						

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 117 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Industrial y un Espesor de Junta de 2.00 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.

Formulas

$$f_m = \bar{f}_m - \sigma$$

$$f_{m_i} = \frac{P}{A}$$

$$\bar{f}_m = \frac{f_{m_1} + f_{m_2} + f_{m_3}}{3}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{m_i} - \bar{f}_m)^2}{n-1}}$$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}_m} \times 100$

Donde:

\bar{f}_m : Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)

f_m : Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)

σ : Desviación estándar

f_{m_i} : Resistencia de una muestra.

Forma y Tamaño de la muestra.

Ladrillo

Donde:

Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$

Altura: $h \geq 0.30$

Datos ideales.

Tamaño de junta	2.00	cm
Altura del ladrillo	9.00	cm
Altura total del prisma	31.00	cm
Ancho	13.00	cm
Esbeltez	2.38	

Pilas.

# Ladrillos	3
# juntas	2

MORTERO : INDUSTRIAL.

ESPESOR DE JUNTA : 2.00 cm.

Datos y Cálculos.

Especimen	Dimensiones						Carga.
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg
P5I (eliminado)	24.40	24.20	13.20	13.30	31.00	31.10	-
P6I	24.00	23.90	13.00	13.20	31.20	31.30	37400.00
P7I	24.20	24.20	13.20	13.20	31.20	31.10	34340.00
P8I	24.30	24.40	13.20	13.00	31.00	31.00	32550.00

Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión	
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				f_{m_i}	
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg			Kg/cm ²	Mpa
P5I (eliminado)	24.30	13.25	31.05	321.98	-	-	-	-	-	
P6I	23.95	13.10	31.25	313.75	366.52	37400.00	2.39	0.78	93.45	9.16
P7I	24.20	13.20	31.15	319.44	336.53	34340.00	2.36	0.78	83.89	8.22
P8I	24.35	13.10	31.00	318.99	318.99	32550.00	2.37	0.78	79.73	7.81

Resultados.

Datos	f_{m_1}	f_{m_2}	f_{m_3}
		93.45	83.89
Promedio	85.69		
	Kg/cm ²		

Desviación Estándar.	7.0384
Coficiente Variación	8.2138 %
f'_m característico	78.652 Kg/cm ²

DERECHOS DE AUTOR RESERVADOS

280

Tabla 118 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión de Pilas elaborados con Mortero Industrial y un Espesor de Junta de 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: Resistencia a la Compresión de pilas.

Formulas $f'm = \bar{f}m - \sigma$

$f m_i = \frac{P}{A}$

$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f m_i - \bar{f}m)^2}{n-1}}$

$\bar{f}m = \frac{f m_1 + f m_2 + f m_3}{3}$

C. Variación $\frac{\sigma}{\bar{f}m} \times 100$

Donde:
 $f'm$: Resistencia característica a compresión. (kg/cm²)
 $\bar{f}m$: Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (kg/cm²)
 σ : Desviación estándar
 $f m_i$: Resistencia de una muestra.

Forma y Tamaño de la muestra.

Ladrillo

Donde:
Esbeltez: $2 \geq e \geq 5$
Altura: $h \geq 0.30$

Datos ideales.

Tamaño de junta	2.50	cm
Altura del ladrillo	9.00	cm
Altura total del prisma	32.00	cm
Ancho	13.00	cm
Esbeltez	2.46	

Pilas.

# Ladrillos	3
# juntas	2

MORTERO : INDUSTRIAL.
ESPESOR DE JUNTA : 2.50 cm.

Datos y Cálculos.

Especimen	Dimensiones						Carga.
	Largo 1	Largo 2	Ancho 1	Ancho 2	Altura 1	Altura 2	P
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	Kg
P9I	24.20	24.30	13.20	13.30	31.80	31.70	39610.00
P10I	24.10	24.40	13.00	13.10	31.80	32.00	27450.00
P11I (eliminado)	24.10	24.40	13.10	13.20	31.80	32.00	-
P12I	24.40	24.40	13.20	13.20	31.90	31.70	38120.00

Especimen	Dimensiones				Carga.		H/B	FCE	Resistencia a la compresión	
	Largo	Ancho	Altura	Área	P				$f m_i$	
	cm	cm	cm	cm ²	KN	Kg			Kg/cm ²	Mpa
P9I	24.25	13.25	31.75	321.31	388.18	39610.00	2.40	0.79	96.83	9.49
P10I	24.25	13.05	31.90	316.46	269.01	27450.00	2.44	0.79	68.72	6.73
P11I (eliminado)	24.25	13.15	31.90	318.89	-	-	-	-	-	-
P12I	24.40	13.20	31.80	322.08	373.58	38120.00	2.41	0.79	93.18	9.13

Resultados.

Datos	$f m_1$	$f m_2$	$f m_3$
	96.83	68.72	93.18
Promedio	86.24		
	Kg/cm ²		

Desviación Estándar.	15.286
Coficiente Variación	17.724 %
f'm característico	70.956 Kg/cm ²

3.6.4. Análisis de Datos Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes de Albañilería (NTP 399. 621).

La compresión diagonal de muretes es un ensayo que determina la resistencia al corte puro o tracción diagonal de la albañilería. Un muro de albañilería sometido a compresión diagonal es sinónimo de una acción sísmica o asentamientos diferenciales. Según Héctor Gallegos en su libro construcciones de albañilería. La compresión diagonal es un ensayo representativo ideal, ya que no representa la realidad por el motivo de las condiciones de borde, pero su similitud de forma de falla del ensayo con la forma de falla de edificaciones ante acciones sísmicas hace de este un método práctico y simple de evaluar.

3.6.4.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

La compresión diagonal de muretes es un ensayo que determina la resistencia al corte puro de la albañilería. Un muro de albañilería sometido a compresión diagonal es sinónimo de una acción sísmica o asentamientos diferenciales

3.6.4.1.1. Procedimiento y cálculos del ensayo.

El ensayo consiste en aplicar una carga de compresión diagonal al murete, el cual produce esfuerzos de compresión en la diagonal vertical y al mismo tiempo produce esfuerzos de tracción en la diagonal perpendicular.

Antes de realizar dicho ensayo, la maquina debera estar la calibrada y obtener el factor de correccion. Mas detalles en Anexos. Una vez definido el factor de corrección se procede a determinar la resistencia a compresión diagonal de la siguiente manera.

Se registrará la forma de falla de cada murete sometido a compresión diagonal. El cual nos permite predecir el modo de falla del muro, ante un evento sísmico o asentamiento diferencial.

Cálculo de la resistencia a la compresión diagonal de muretes.

$$V_m = \frac{Pu}{Ad}$$

Donde:**V_m**: Resistencia a la compresión. (kg/cm²)**P_u**: Carga máxima registrada. (Kg)**A_d**: Área de la sección transversal. (cm²)**Cálculo de la resistencia Características a la compresión diagonal.**

$$V'_m = \overline{V_m} - \sigma$$

Donde:**V'_m** : Resistencia característica a compresión. (Kg/cm²) **$\overline{V_m}$** : Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (Kg/cm²) **σ** : Desviación estándar**V_{m_i}**: Resistencia de una muestra.**Resistencia promedio a compresión. ($\overline{V_m}$)**

$$\overline{V_m} = \frac{Vm_1 + Vm_2 + Vm_3}{3}$$

Desviación Estándar (σ)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Vm_i - \overline{V_m})^2}{n - 1}}$$

Donde:**n**= Número de testigos.**Coefficiente de Variación (%)**

$$C.Variación = \frac{\sigma}{\overline{V_m}} \times 100.$$

Donde: **$\overline{V_m}$** : Promedio de la Resistencia a compresión de cada muestra. (Kg/cm²) **σ** : Desviación estándar

A. Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes elaborado con Mortero Artesanal para espesores de junta de 1.50, 2.0 y 2.50 cm.

Tabla 119 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Artesanal y un Espesor de Junta de 1.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO																																													
	TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																																												
ENSAYO: <i>Compresión diagonal de murete.</i>																																													
Formula	Donde: $V'm$: Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm2) P_u : Carga de rotura . (kg) A_d : Área de la diagonal. (cm2) = $(L^2+H^2)^{1/2} * t$. L,H : Lados de muretes.																																												
Descripción de la muestra: Espesor de junta: <u>1.5 cm</u> Mortero: <u>Artesanal</u>																																													
Forma y Tamaño de la muestra.																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especimen</th> <th rowspan="2">Espes. Junta</th> <th rowspan="2">Codigo</th> <th colspan="5">Dimensiones</th> <th rowspan="2">Espesor</th> </tr> <tr> <th>Largo 1</th> <th>Largo 2</th> <th>Altura 1</th> <th>Altura 2</th> <th>cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M. Artesanal</td> <td>1.50</td> <td>M1A</td> <td>63.80</td> <td>63.00</td> <td>64.00</td> <td>64.20</td> <td>13.00</td> </tr> <tr> <td>M. Artesanal</td> <td>1.50</td> <td>M3A</td> <td>62.50</td> <td>62.00</td> <td>63.00</td> <td>64.00</td> <td>13.00</td> </tr> <tr> <td>M. Artesanal</td> <td>1.50</td> <td>M4A</td> <td>63.00</td> <td>64.00</td> <td>63.50</td> <td>64.00</td> <td>13.00</td> </tr> </tbody> </table>								Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor	Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	cm	M. Artesanal	1.50	M1A	63.80	63.00	64.00	64.20	13.00	M. Artesanal	1.50	M3A	62.50	62.00	63.00	64.00	13.00	M. Artesanal	1.50	M4A	63.00	64.00	63.50	64.00	13.00
Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones								Espesor																																		
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	cm																																						
M. Artesanal	1.50	M1A	63.80	63.00	64.00	64.20	13.00																																						
M. Artesanal	1.50	M3A	62.50	62.00	63.00	64.00	13.00																																						
M. Artesanal	1.50	M4A	63.00	64.00	63.50	64.00	13.00																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Especimen</th> <th colspan="2">Dimensiones</th> <th rowspan="3">Ad</th> <th rowspan="3">Pu</th> <th rowspan="3">Error de Corr. %</th> <th rowspan="3">V'm</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Altura</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M2A</td> <td>63.40</td> <td>64.10</td> <td>1172.05</td> <td>11521.25</td> <td>5.1</td> <td>9.33</td> </tr> <tr> <td>M3A</td> <td>62.25</td> <td>63.50</td> <td>1156.00</td> <td>7438.92</td> <td>5.1</td> <td>6.11</td> </tr> <tr> <td>M4A</td> <td>63.50</td> <td>63.75</td> <td>1169.73</td> <td>6803.89</td> <td>5.1</td> <td>5.52</td> </tr> </tbody> </table>								Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm	Largo	Altura	cm	cm	M2A	63.40	64.10	1172.05	11521.25	5.1	9.33	M3A	62.25	63.50	1156.00	7438.92	5.1	6.11	M4A	63.50	63.75	1169.73	6803.89	5.1	5.52						
Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm																																							
	Largo	Altura																																											
	cm	cm																																											
M2A	63.40	64.10	1172.05	11521.25	5.1	9.33																																							
M3A	62.25	63.50	1156.00	7438.92	5.1	6.11																																							
M4A	63.50	63.75	1169.73	6803.89	5.1	5.52																																							
Resultados.																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Datos</th> <th>V'm(1)</th> <th>V'm(2)</th> <th>V'm (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>9.33</td> <td>6.11</td> <td>5.52</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">6.99</td> <td>kg/cm2</td> </tr> </tbody> </table>								Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)		9.33	6.11	5.52	Promedio	6.99		kg/cm2																										
Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)																																										
		9.33	6.11	5.52																																									
Promedio	6.99		kg/cm2																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Desviación Estándar.</td> <td>2.05</td> </tr> <tr> <td>Coficiente Variación</td> <td>29.36</td> </tr> <tr> <td>V'm característico</td> <td>4.93 kg/cm2</td> </tr> </tbody> </table>								Desviación Estándar.	2.05	Coficiente Variación	29.36	V'm característico	4.93 kg/cm2																																
Desviación Estándar.	2.05																																												
Coficiente Variación	29.36																																												
V'm característico	4.93 kg/cm2																																												

Tabla 120 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Artesanal y un Espesor de Junta de 2.00 cm.

HOJA DE LABORATORIO																																																
	TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																																															
ENSAYO: <i>Compresión diagonal de murete.</i>																																																
Formula	<p>Donde: $V'm$: Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm²) P_u: Carga de rotura . (kg) A_d : Área de la diagonal. (cm²) = $(L^2+H^2)^{1/2} * t$. L,H: Lados de muretes.</p>																																															
$V'm = \frac{P_u}{A_d}$																																																
Descripción de la muestra:																																																
Espesor de junta:	<u>2.00 cm</u>																																															
Mortero:	<u>Artesanal</u>																																															
Forma y Tamaño de la muestra.																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Especimen</th> <th rowspan="3">Espes. Junta</th> <th rowspan="3">Codigo</th> <th colspan="5">Dimensiones</th> <th rowspan="3">Espesor</th> </tr> <tr> <th>Largo 1</th> <th>Largo 2</th> <th>Altura 1</th> <th>Altura 2</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M. Artesanal</td> <td>2.00</td> <td>M5A</td> <td>66.00</td> <td>66.00</td> <td>65.00</td> <td>65.50</td> <td>13.00</td> </tr> <tr> <td>M. Artesanal</td> <td>2.00</td> <td>M6A</td> <td>65.00</td> <td>65.20</td> <td>65.50</td> <td>65.50</td> <td>13.00</td> </tr> <tr> <td>M. Artesanal</td> <td>2.00</td> <td>M8A</td> <td>64.00</td> <td>65.00</td> <td>66.00</td> <td>66.00</td> <td>13.00</td> </tr> </tbody> </table>								Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor	Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	cm	cm	cm	cm	M. Artesanal	2.00	M5A	66.00	66.00	65.00	65.50	13.00	M. Artesanal	2.00	M6A	65.00	65.20	65.50	65.50	13.00	M. Artesanal	2.00	M8A	64.00	65.00	66.00	66.00	13.00
Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones								Espesor																																					
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2																																										
			cm	cm	cm	cm																																										
M. Artesanal	2.00	M5A	66.00	66.00	65.00	65.50	13.00																																									
M. Artesanal	2.00	M6A	65.00	65.20	65.50	65.50	13.00																																									
M. Artesanal	2.00	M8A	64.00	65.00	66.00	66.00	13.00																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Especimen</th> <th colspan="2">Dimensiones</th> <th rowspan="3">Ad</th> <th rowspan="3">Pu</th> <th rowspan="3">Error de</th> <th rowspan="3">V'm</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Altura</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm²</th> <th>Kg</th> <th>Corr. %</th> <th>kg/cm²</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M5A</td> <td>66.00</td> <td>65.25</td> <td>1206.52</td> <td>8346.10</td> <td>5.1</td> <td>6.56</td> </tr> <tr> <td>M6A</td> <td>65.10</td> <td>65.50</td> <td>1200.53</td> <td>5443.11</td> <td>5.1</td> <td>4.30</td> </tr> <tr> <td>M8A</td> <td>64.50</td> <td>66.00</td> <td>1199.69</td> <td>7438.92</td> <td>5.1</td> <td>5.88</td> </tr> </tbody> </table>								Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de	V'm	Largo	Altura	cm	cm	cm ²	Kg	Corr. %	kg/cm ²	M5A	66.00	65.25	1206.52	8346.10	5.1	6.56	M6A	65.10	65.50	1200.53	5443.11	5.1	4.30	M8A	64.50	66.00	1199.69	7438.92	5.1	5.88					
Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de	V'm																																										
	Largo	Altura																																														
	cm	cm					cm ²	Kg	Corr. %	kg/cm ²																																						
M5A	66.00	65.25	1206.52	8346.10	5.1	6.56																																										
M6A	65.10	65.50	1200.53	5443.11	5.1	4.30																																										
M8A	64.50	66.00	1199.69	7438.92	5.1	5.88																																										
Resultados.																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Datos</th> <th>V'm(1)</th> <th>V'm(2)</th> <th>V'm (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>6.56</td> <td>4.30</td> <td>5.88</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">5.58</td> <td style="text-align: center;">kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>								Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)		6.56	4.30	5.88	Promedio	5.58		kg/cm ²																													
Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)																																													
		6.56	4.30	5.88																																												
Promedio	5.58		kg/cm ²																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Desviación Estándar.</td> <td style="text-align: center;">1.16</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Coeficiente Variación</td> <td style="text-align: center;">20.78</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">V'm característico</td> <td style="text-align: center;">4.42 kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>								Desviación Estándar.	1.16	Coeficiente Variación	20.78	V'm característico	4.42 kg/cm ²																																			
Desviación Estándar.	1.16																																															
Coeficiente Variación	20.78																																															
V'm característico	4.42 kg/cm ²																																															

Tabla 121 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Artesanal y un Espesor de Junta de 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:
 "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: *Compresión diagonal de murete.*

Formula

Donde:
 $V'm$: Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm²)
 P_u : Carga de rotura . (kg)
 A_d : Área de la diagonal. (cm²) = $(L^2+H^2)^{1/2} * t$.
 L,H : Lados de muretes.

Descripción de la muestra:

 Espesor de junta: 2.50 cm
 Mortero: Artesanal

Forma y Tamaño de la muestra.

Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2		
			cm	cm	cm	cm		
M. Artesanal	2.50	M9A	67.00	66.50	67.20	68.20	13.00	
M. Artesanal	2.50	M10A	67.00	65.20	67.00	67.00	13.00	
M. Artesanal	2.50	M12A	66.50	66.00	67.00	67.00	13.00	

Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm
	Largo	Altura				
	cm	cm				
M9A	66.75	67.70	1235.95	4808.08	5.1	3.69
M10A	66.10	67.00	1223.53	8164.67	5.1	6.33
M12A	66.25	67.00	1224.91	6803.89	5.1	5.27

Resultados.

Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)
		3.69	6.33
Promedio	5.10		

Desviación Estándar.	1.33
Coficiente Variación	26.06
V'm característico	3.77 kg/cm ²

B. Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes elaborado con Mortero Normado para espesores de junta de 1.50, 2.0 y 2.50 cm.

Tabla 122 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Normado y un Espesor de Junta de 1.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO																																													
	TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"																																												
ENSAYO: <i>Compresión diagonal de murete.</i>																																													
Formula	Donde: $V'm$: Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm2) Pu: Carga de rotura . (kg) Ad : Área de la diagonal. (cm2) = $(L^2+H^2)^{1/2} * t$. L,H: Lados de muretes.																																												
$V'm = \frac{Pu}{Ad}$																																													
Descripción de la muestra: Espesor de junta: <u>1.5 cm</u> Mortero: <u>Normado</u> <p style="text-align: right;">Fuente: <i>Elaboración Propia.</i></p>																																													
Forma y Tamaño de la muestra.																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especimen</th> <th rowspan="2">Espes. Junta</th> <th rowspan="2">Codigo</th> <th colspan="5">Dimensiones</th> <th rowspan="2">Espesor</th> </tr> <tr> <th>Largo 1</th> <th>Largo 2</th> <th>Altura 1</th> <th>Altura 2</th> <th>cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M. Normado</td> <td>1.50</td> <td>M1A</td> <td>64.00</td> <td>63.50</td> <td>64.00</td> <td>64.00</td> <td>13.00</td> </tr> <tr> <td>M. Normado</td> <td>1.50</td> <td>M3A</td> <td>64.00</td> <td>63.50</td> <td>64.00</td> <td>64.50</td> <td>13.00</td> </tr> <tr> <td>M. Normado</td> <td>1.50</td> <td>M4A</td> <td>64.00</td> <td>65.00</td> <td>60.00</td> <td>65.00</td> <td>13.00</td> </tr> </tbody> </table>								Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor	Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	cm	M. Normado	1.50	M1A	64.00	63.50	64.00	64.00	13.00	M. Normado	1.50	M3A	64.00	63.50	64.00	64.50	13.00	M. Normado	1.50	M4A	64.00	65.00	60.00	65.00	13.00
Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones								Espesor																																		
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	cm																																						
M. Normado	1.50	M1A	64.00	63.50	64.00	64.00	13.00																																						
M. Normado	1.50	M3A	64.00	63.50	64.00	64.50	13.00																																						
M. Normado	1.50	M4A	64.00	65.00	60.00	65.00	13.00																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Especimen</th> <th colspan="2">Dimensiones</th> <th rowspan="3">Ad</th> <th rowspan="3">Pu</th> <th rowspan="3">Error de Corr. %</th> <th rowspan="3">V'm</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Altura</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm2</th> <th>Kg</th> <th>kg/cm2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M1A</td> <td>63.75</td> <td>64.00</td> <td>1174.33</td> <td>10795.50</td> <td>5.1</td> <td>8.72</td> </tr> <tr> <td>M3A</td> <td>63.75</td> <td>64.25</td> <td>1176.63</td> <td>8073.95</td> <td>5.1</td> <td>6.51</td> </tr> <tr> <td>M4A</td> <td>64.50</td> <td>62.50</td> <td>1167.58</td> <td>7166.76</td> <td>5.1</td> <td>5.83</td> </tr> </tbody> </table>								Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm	Largo	Altura	cm	cm	cm2	Kg	kg/cm2	M1A	63.75	64.00	1174.33	10795.50	5.1	8.72	M3A	63.75	64.25	1176.63	8073.95	5.1	6.51	M4A	64.50	62.50	1167.58	7166.76	5.1	5.83			
Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm																																							
	Largo	Altura																																											
	cm	cm					cm2	Kg	kg/cm2																																				
M1A	63.75	64.00	1174.33	10795.50	5.1	8.72																																							
M3A	63.75	64.25	1176.63	8073.95	5.1	6.51																																							
M4A	64.50	62.50	1167.58	7166.76	5.1	5.83																																							
<div style="display: flex; align-items: center;"> </div>																																													
Resultados.																																													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Datos</th> <th>V'm(1)</th> <th>V'm(2)</th> <th>V'm (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>8.72</td> <td>6.51</td> <td>5.83</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">7.02</td> <td>kg/cm2</td> </tr> </tbody> </table>								Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)		8.72	6.51	5.83	Promedio	7.02		kg/cm2																										
Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)																																										
	8.72	6.51	5.83																																										
Promedio	7.02		kg/cm2																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Desviación Estándar.</td> <td style="text-align: center;">1.51</td> </tr> <tr> <td>Coficiente Variación</td> <td style="text-align: center;">21.58</td> </tr> <tr> <td>V'm característico</td> <td style="text-align: center;">5.51 kg/cm2</td> </tr> </tbody> </table>								Desviación Estándar.	1.51	Coficiente Variación	21.58	V'm característico	5.51 kg/cm2																																
Desviación Estándar.	1.51																																												
Coficiente Variación	21.58																																												
V'm característico	5.51 kg/cm2																																												
<div style="display: flex; align-items: center;"> </div>																																													

Tabla 123 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Normado y un Espesor de Junta de 2.00 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: *Compresión diagonal de murete.*

Formula

$$V'm = \frac{Pu}{Ad}$$

Donde:

V'm : Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm²)

Pu: Carga de rotura . (kg)

Ad : Área de la diagonal. (cm²) = (L²+H²)^{1/2} * t .

L,H: Lados de muretes.

Descripción de la muestra:

Espesor de junta: 2.00 cm

Mortero: Normado

Forma y Tamaño de la muestra.

Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2		
			cm	cm	cm	cm		
M. Normado	2.00	M5N	65.00	65.50	65.00	65.00	13.00	
M. Normado	2.00	M6N	65.00	65.00	65.50	65.50	13.00	
M. Normado	2.00	M7N	66.00	65.00	65.00	65.00	13.00	

Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm
	Largo	Altura				
	cm	cm				
M1A	65.25	65.00	1197.31	8799.69	5.1	6.97
M3A	65.00	65.50	1199.62	7620.35	5.1	6.03
M4A	65.50	65.00	1199.62	6168.86	5.1	4.88

Resultados.

Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)
		6.97	6.03
Promedio	5.96		kg/cm ²

Desviación Estándar.	1.05
Coefficiente Variación	17.60
V'm característico	4.91 kg/cm ²

Tabla 124 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Normado y un Espesor de Junta de 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: *Compresión diagonal de murete.*

Formula

$$V'm = \frac{Pu}{Ad}$$

Donde:

V'm : Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm²)

Pu: Carga de rotura . (kg)

Ad : Área de la diagonal. (cm²) = (L²+H²)^{1/2} * t.

L,H: Lados de mueres.

Descripción de la muestra:

Espeor de junta: 2.50 cm

Mortero: Normado

Forma y Tamaño de la muestra.

Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2		
			cm	cm	cm	cm		
M. Normado	2.50	M10N	66.00	67.50	67.00	67.50	13.00	
M. Normado	2.50	M11N	67.00	67.00	67.50	67.00	13.00	
M. Normado	2.50	M12N	67.50	67.50	67.00	67.50	13.00	

Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm
	Largo	Altura				
	cm	cm				
M1A	66.75	67.25	1231.79	7438.92	5.1	5.73
M3A	67.00	67.25	1234.08	6350.30	5.1	4.88
M4A	67.50	67.25	1238.68	4989.52	5.1	3.82

Resultados.

Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)
		5.73	4.88
Promedio	4.81		kg/cm²

Desviación Estándar.	0.96
Coficiente Variación	19.87
V'm característico	3.86 kg/cm ²

C. Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes elaborado con Mortero Industrial para espesores de junta de 1.50, 2.0 y 2.50 cm.

Tabla 125 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Industrial y un Espesor de Junta de 1.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: *Compresión diagonal de murete.*

Formula

$$V'm = \frac{Pu}{Ad}$$

Donde:

V'm : Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm2)

Pu: Carga de rotura . (kg)

Ad : Área de la diagonal. (cm2) = (L²+H²)^{1/2} * t .

L,H: Lados de mueres.

Descripción de la muestra:

Espesor de junta: 1.50 cm

Mortero: Industrial

Forma y Tamaño de la muestra.

Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2		
			cm	cm	cm	cm		
M. Industrial	1.50	M1I	63.00	64.00	63.50	64.00	13.00	
M. Industrial	1.50	M2I	64.00	64.00	63.00	63.50	13.00	
M. Industrial	1.50	M3I	64.20	64.00	63.00	63.00	13.00	

Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm
	Largo	Altura				
	cm	cm				
M1I	63.50	63.75	1169.73	10886.22	5.1	8.83
M2I	64.00	63.25	1169.75	7711.07	5.1	6.26
M3I	64.10	63.00	1168.40	8708.98	5.1	7.07

Resultados.

Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)
		8.83	6.26
Promedio	7.39		kg/cm2

Desviación Estándar.	1.32
Coefficiente Variación	17.82
V'm característico	6.07 kg/cm2

Tabla 126 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Industrial y un Espesor de Junta de 2.00 cm.

HOJA DE LABORATORIO

TESIS:

"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"

ENSAYO: *Compresión diagonal de murete.*

Formula

$$V'm = \frac{Pu}{Ad}$$

Donde:

V'm : Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm2)

Pu: Carga de rotura . (kg)

Ad : Área de la diagonal. (cm2) = $(L^2+H^2)^{1/2} * t$.

L,H: Lados de mueres.

Descripción de la muestra:

Esesor de junta: 2.00 cm

Mortero: Industrial

Forma y Tamaño de la muestra.

Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor
			Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2		
			cm	cm	cm	cm		
M. Industrial	2.00	M6I	65.00	65.00	65.30	65.00	13.00	
M. Industrial	2.00	M7I	65.50	66.60	66.00	66.00	13.00	
M. Industrial	2.00	M8I	66.00	66.00	64.50	65.50	13.00	

Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm
	Largo	Altura				
	cm	cm				
M6I	65.00	65.15	1196.39	9616.16	5.1	7.63
M7I	66.05	66.00	1213.85	8073.95	5.1	6.31
M8I	66.00	65.00	1204.24	6803.89	5.1	5.36

Resultados.

Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)
		7.63	6.31
Promedio	6.43		kg/cm2

Desviación Estándar.	1.14
Coficiente Variación	17.69
V'm característico	5.30 kg/cm2

Tabla 127 Análisis y cálculo de datos – Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Industrial y un Espesor de Junta de 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO																																										
	<p>TESIS:</p> <p style="text-align: center;">"EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA DE SAN JERÓNIMO - CUSCO"</p>																																									
ENSAYO: Compresión diagonal de murete.																																										
<p style="text-align: center; background-color: #f08080; color: white;">Formula</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> $V'm = \frac{Pu}{Ad}$ </div>	<p>Donde:</p> <p>V'm : Resistencia a la compresión diagonal .(kg/cm²)</p> <p>Pu: Carga de rotura . (kg)</p> <p>Ad : Área de la diagonal. (cm²) = (L²+H²)^{1/2} * t .</p> <p>L,H: Lados de muretes.</p>																																									
Descripción de la muestra:																																										
Espesor de junta:	<u>2.50 cm</u>																																									
Mortero:	<u>Industrial</u>																																									
Forma y Tamaño de la muestra.																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Especimen</th> <th rowspan="3">Espes. Junta</th> <th rowspan="3">Codigo</th> <th colspan="5">Dimensiones</th> <th rowspan="3">Espesor</th> </tr> <tr> <th>Largo 1</th> <th>Largo 2</th> <th>Altura 1</th> <th>Altura 2</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm</th> <th>cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M. Industrial</td> <td>2.50</td> <td>M10I</td> <td>67.00</td> <td>69.00</td> <td>68.00</td> <td>67.00</td> <td>13.00</td> </tr> <tr> <td>M. Industrial</td> <td>2.50</td> <td>M11I</td> <td>69.00</td> <td>68.00</td> <td>67.00</td> <td>68.00</td> <td>13.00</td> </tr> <tr> <td>M. Industrial</td> <td>2.50</td> <td>M12I</td> <td>68.00</td> <td>67.00</td> <td>68.00</td> <td>67.50</td> <td>13.00</td> </tr> </tbody> </table>	Especimen	Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor	Largo 1	Largo 2	Altura 1	Altura 2	cm	cm	cm	cm	M. Industrial	2.50	M10I	67.00	69.00	68.00	67.00	13.00	M. Industrial	2.50	M11I	69.00	68.00	67.00	68.00	13.00	M. Industrial	2.50	M12I	68.00	67.00	68.00	67.50	13.00	
Especimen				Espes. Junta	Codigo	Dimensiones					Espesor																															
						Largo 1	Largo 2	Altura 1		Altura 2																																
	cm	cm	cm			cm																																				
M. Industrial	2.50	M10I	67.00	69.00	68.00	67.00	13.00																																			
M. Industrial	2.50	M11I	69.00	68.00	67.00	68.00	13.00																																			
M. Industrial	2.50	M12I	68.00	67.00	68.00	67.50	13.00																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Especimen</th> <th colspan="2">Dimensiones</th> <th rowspan="3">Ad</th> <th rowspan="3">Pu</th> <th rowspan="3">Error de Corr. %</th> <th rowspan="3">V'm</th> </tr> <tr> <th>Largo</th> <th>Altura</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>M10I</td> <td>68.00</td> <td>67.50</td> <td>1245.58</td> <td>9071.85</td> <td>5.1</td> <td>6.91</td> </tr> <tr> <td>M11I</td> <td>68.50</td> <td>67.50</td> <td>1250.20</td> <td>6350.30</td> <td>5.1</td> <td>4.82</td> </tr> <tr> <td>M12I</td> <td>67.50</td> <td>67.75</td> <td>1243.27</td> <td>5896.70</td> <td>5.1</td> <td>4.50</td> </tr> </tbody> </table>	Especimen	Dimensiones		Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm	Largo	Altura	cm	cm	M10I	68.00	67.50	1245.58	9071.85	5.1	6.91	M11I	68.50	67.50	1250.20	6350.30	5.1	4.82	M12I	67.50	67.75	1243.27	5896.70	5.1	4.50										
Especimen		Dimensiones						Ad	Pu	Error de Corr. %	V'm																															
		Largo	Altura																																							
	cm	cm																																								
M10I	68.00	67.50	1245.58	9071.85	5.1	6.91																																				
M11I	68.50	67.50	1250.20	6350.30	5.1	4.82																																				
M12I	67.50	67.75	1243.27	5896.70	5.1	4.50																																				
Resultados.																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Datos</th> <th>V'm(1)</th> <th>V'm(2)</th> <th>V'm (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>6.91</td> <td>4.82</td> <td>4.50</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">5.41</td> <td style="text-align: center;">kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>	Datos	V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)		6.91	4.82	4.50	Promedio	5.41		kg/cm ²																														
Datos		V'm(1)	V'm(2)	V'm (3)																																						
		6.91	4.82	4.50																																						
Promedio	5.41		kg/cm ²																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tbody> <tr> <td>Desviación Estándar.</td> <td style="text-align: center;">1.31</td> </tr> <tr> <td>Coficiente Variación</td> <td style="text-align: center;">24.20</td> </tr> <tr> <td>V'm característico</td> <td style="text-align: center;">4.10 kg/cm²</td> </tr> </tbody> </table>	Desviación Estándar.	1.31	Coficiente Variación	24.20	V'm característico	4.10 kg/cm ²																																				
Desviación Estándar.	1.31																																									
Coficiente Variación	24.20																																									
V'm característico	4.10 kg/cm ²																																									

3.6.4.1.2. Análisis del Tipo de Falla en los Muretes sometidos a Compresión Diagonal.

A. Tipo de Falla en los Muretes sometidos a Compresión Diagonal elaborado con Mortero Artesanal para diferentes espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 128 Análisis y cálculo de datos – Tipo de Falla en el ensayo de Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Artesanal con Espesor de Junta de 1.00, 1.50, 2.50 cm.











<div style="text-align: center;"> HOJA DE LABORATORIO </div>	
TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA	
ENSAYO: <i>Evaluación del tipo de falla en muretes a fuerzas de compresión diagonal</i>	
<i>muretes elaboradas con Mortero Artesanal con un espesor de junta 1.50 cm</i>	<i>muretes elaboradas con Mortero Artesanal con un espesor de junta 2.00 cm</i>
<div style="text-align: center;"><u>MURETE M2A.</u></div>  <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería</p>	<div style="text-align: center;"><u>MURETE M5A.</u></div>  <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería</p>
<div style="text-align: center;"><u>MURETE M3A.</u></div>  <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería</p>	<div style="text-align: center;"><u>MURETE M6A.</u></div>  <p>Falla local de la unidad ubicada en la zona de contacto con el cabezal angular del equipo de ensayo</p>
<div style="text-align: center;"><u>MURETE M4A.</u></div>  <p>Se tiene una falla escalonada, el cual se ve que la falla pasa a través de las juntas.</p>	<div style="text-align: center;"><u>MURETE M8A.</u></div>  <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería</p>

Tabla 129 Análisis y cálculo de datos – Tipo de Falla en el ensayo de Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Artesanal con Espesor de Junta de 1.00, 1.50, 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO	
TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA	
ENSAYO: <i>Evaluación del tipo de falla en muretes a fuerzas de compresión diagonal</i>	
<i>muretes elaboradas con Mortero Artesanal con un espesor de junta 2.50cm</i>	<u>Datos Complementarios.</u>
 <p style="text-align: center;"><u>MURETE M9A.</u></p> <p>Se tiene una falla escalonada, el cual se ve que la falla pasa a través de las juntas.</p>	<p>Para complementar este registro de fallas, se tomo el espesor promedio del mortero dentro de los orificios del ladrillo, también llamados llaves de corte o traves. Se tubo un espesor de llave de corte de oscilan entre 2.00 y 2.50 cm.</p>
 <p style="text-align: center;"><u>MURETE M10A.</u></p> <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería</p>	
 <p style="text-align: center;"><u>MURETE M12A.</u></p> <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería</p>	

B. Tipo de Falla en los Muretes sometidos a Compresión Diagonal elaborado con Mortero Normado para diferentes espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO	
	TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA
ENSAYO: <i>Evaluación del tipo de falla en muretes a fuerzas de compresión diagonal</i>	
<i>muretes elaboradas con Mortero Normado con un espesor de junta 1.50 cm</i>	<i>muretes elaboradas con Mortero Normado con un espesor de junta 2.00 cm</i>
	MURETE 1N. Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería
	MURETE M5N. Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería
	MURETE M3N. Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería
	MURETE M6N. Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería
	MURETE M4N. Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería
	MURETE M7N. Se tiene una falla escalonada, el cual se ve que la falla pasa a través de las juntas.

Tabla 130 Análisis y cálculo de datos – Tipo de Falla en el ensayo de Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Normado con Espesor de Junta de 1.00, 1.50, 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO		
	<p>TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA</p>	
ENSAYO:	<i>Evaluación del tipo de falla en muretes a fuerzas de compresión diagonal</i>	
<i>muretes elaboradas con Mortero Normado con un espesor de junta 2.50cm</i>		<u><i>Datos Complementarios.</i></u>
	<p><u>MURETE M10N.</u></p> <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería</p>	<p>Para complementar este registro de fallas, se tomo el espesor promedio del mortero dentro de los orificios del ladrillo, también llamados llaves de corte o traves. Se tubo un espesor de llave de corte de oscilan entre 2.00 y 2.50 cm.</p>
	<p><u>MURETE M11N.</u></p> <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería</p>	
	<p><u>MURETE M12N.</u></p> <p>Se tiene una falla escalonada, el cual se ve que la falla pasa a través de las juntas.</p>	

C. Tipo de Falla en los Muretes sometidos a Compresión Diagonal elaborado con Mortero Industrial para diferentes espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Tabla 131 Análisis y cálculo de datos – Tipo de Falla en el ensayo de Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Industrial con Espesor de Junta de 1.00, 1.50, 2.50 cm.









HOJA DE LABORATORIO			
			
TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA			
ENSAYO: <i>Evaluación del tipo de falla en muretes a fuerzas de compresión diagonal</i>			
<i>muretes elaboradas con Mortero Industrial con un espesor de junta 1.50 cm</i>		<i>muretes elaboradas con Mortero Industrial con un espesor de junta 2.00 cm</i>	
	<u>MURETE 1L.</u> Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería.		<u>MURETE M4L.</u> Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería.
	<u>MURETE M2L.</u> Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería.		<u>MURETE M5L.</u> Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería.
	<u>MURETE M3L.</u> Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería.		<u>MURETE M7L.</u> Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería.

Tabla 132 Análisis y cálculo de datos – Tipo de Falla en el ensayo de Resistencia a la compresión Diagonal de muretes elaborados con Mortero Industrial con Espesor de Junta de 1.00, 1.50, 2.50 cm.

HOJA DE LABORATORIO			
	<p>TESIS: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE LA INFLUENCIA DE DIFERENTES ESPESORES DE JUNTA DE MORTERO DE TRES DIFERENTES CALIDADES EN MURETES DE ALBAÑILERÍA SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL, ELABORADOS CON LADRILLO KING KONG 18 HUECOS DE LA ZONA</p>		
ENSAYO:	<i>Evaluación del tipo de falla en muretes a fuerzas de compresión diagonal</i>		
<i>muretes elaboradas con Mortero Industrial con un espesor de junta 2.50cm</i>		<u><i>Datos Complementarios.</i></u>	
	<p><u>MURETE M10I.</u></p> <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería.</p>	<p>Para complementar este registro de fallas, se tomo el espesor promedio del mortero dentro de los orificios del ladrillo, también llamados llaves de corte o traves. Se tubo un espesor de llave de corte de oscilan entre 2.50 y 3.00 cm.</p>	
	<p><u>MURETE M11I.</u></p> <p>Se tuvo una falla explosiva una falla por tracción diagonal. El cual es sinónimo de una buena adherencia entre el mortero y la unidad de albañilería.</p>		
	<p><u>MURETE M12I.</u></p> <p>Se tiene una falla escalonada, el cual se ve que la falla pasa a través de las juntas.</p>		



CAPITULO IV

CAPITULO 4: Resultados de la Investigación.

4. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.

4.1. RESULTADOS.

4.1.1. Resultado sobre el Mortero y sus Componentes.

4.1.1.1. Resultado de la granulometría del Agregado Fino para la elaboración del Mortero.

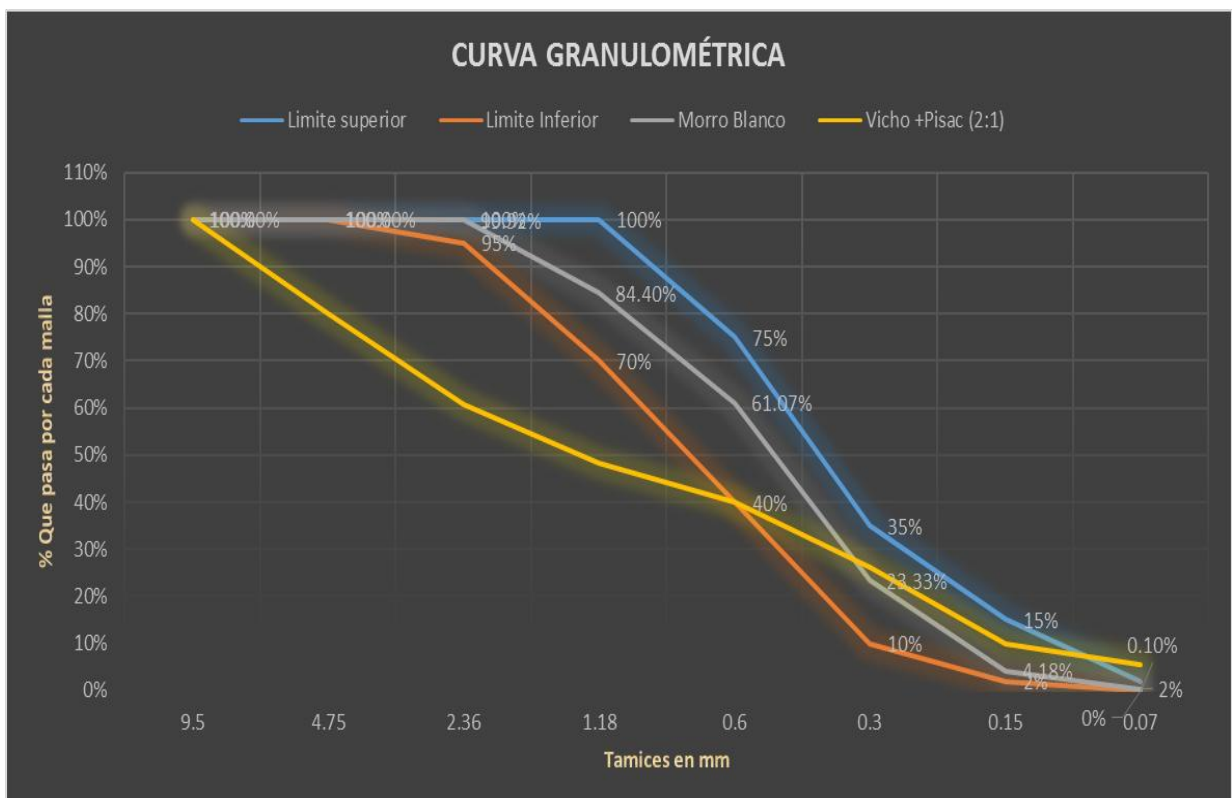


Figura. 135 Resultados – Curva Granulométrica del Agregado Vicho + Pisac en proporción 2:1 y Curva Granulométrica del Agregado de Morro Blanco.

Para la evaluación de los agregados utilizados en la elaboración de los morteros Artesanal y Normado. Se realizó el análisis granulométrico correspondiente a cada agregado, como se muestra en la *Tabla 77* del *Capítulo III* para el agregado compuesto por Vicho + Pisac, y en la *Tabla 78* del *Capítulo III* para el agregado de Morro Blanco.

La curva granulométrica del agregado compuesto por el agregado de Vicho y Pisac en proporción 2:1; se encuentra fuera de los límites establecidos por la norma E070 de albañilería, dichos límites se referencian en la misma norma, específicamente en la *Tabla 3. Granulometría de la arena gruesa* y en la investigación se detalla en la *Tabla 133*. El agregado Vicho + Pisac tiene un módulo de fineza de 3.35, la cual está fuera de los límites establecidos en la norma E070, $1.6 < MF < 2.5$.

La granulometría del agregado de Morro Blanco cumple con los límites establecidos en la norma E070 -*Tabla 3. Granulometría de la arena gruesa* y como se detalla en la *Tabla 133* de la investigación. El agregado de Morro Blanco tiene un módulo de fineza de 2.27, el cual está dentro de los límites establecidos en la norma E070, $1.6 < MF < 2.5$.

Tabla 133 Resultados – Granulometría del Agregado Vicho + Pisac en proporción 2:1 y del agregado de Morro Blanco en función a los límites establecidos por la Norma E070.

Tamiz	Tamaño de Tamiz en mm	Limite Superior	Limite Inferior	% que pasa de la arena Morro Blanco	% que pasa de la arena Vicho + Pisac 2:1
3/8	9.5	100%	100%	100.00%	100.00%
# 4	4.75	100%	100%	100.00%	80.04%
# 8	2.36	100%	95%	99.92%	60.63%
# 16	1.18	100%	70%	84.40%	48.21%
# 30	0.6	75%	40%	61.07%	39.90%
# 50	0.3	35%	10%	23.33%	26.18%
# 100	0.15	15%	2%	4.18%	10.00%
# 200	0.07	2%	0%	0.10%	5.42%

4.1.1.2. Resultado de la Fluidez del Mortero.

Tabla 134 Resultados – Fluidez alcanza en los morteros realizados para la elaboración de pilas y muretes.

MORTERO	ELEMENTO	FLUIDEZ % PARCIAL	FLUIDEZ % TOTAL
ARTESANAL	PILAS	100.39	100.78
ARTESANAL	MURETES.	101.16	
NORMADO	PILAS	103.97	104.14
NORMADO	MURETES.	104.31	
INDUSTRIAL	PILAS	109.74	110.63
INDUSTRIAL	MURETES.	111.53	

Para la evaluación del mortero en estado plástico, se realizó el ensayo de fluidez, a cada preparado de mezcla de mortero en la elaboración de pilas y muretes, como se aprecia en las *Tablas 89 y 90 del Capítulo III*.

Los resultados mostrados en la *Tabla 134 y Figura 136*, demuestran claramente una similitud casi perfecta de la fluidez para un tipo específico de mortero.

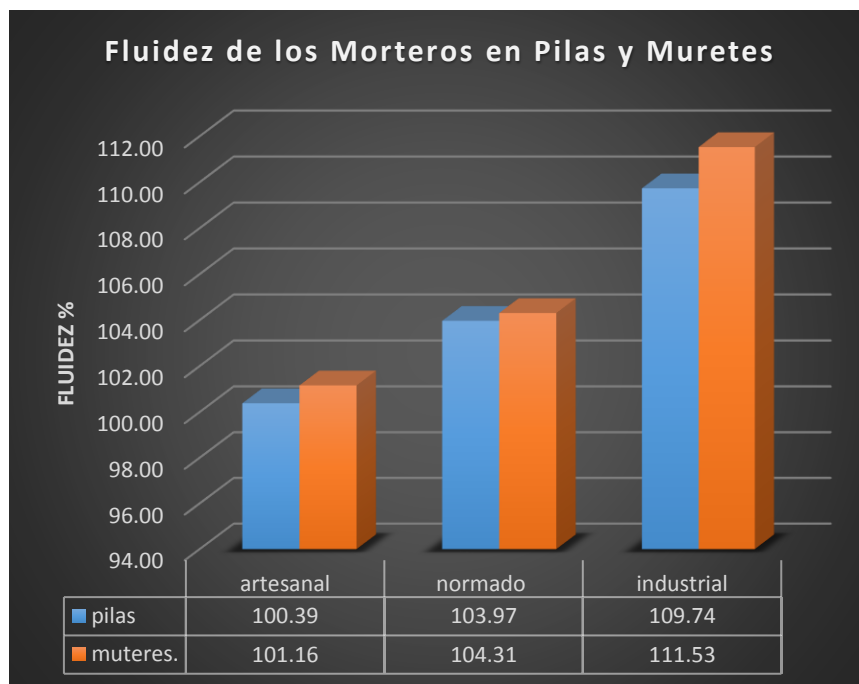


Figura. 136 Resultados – Fluidez en Pilas y Muretes en función al tipo de Mortero.

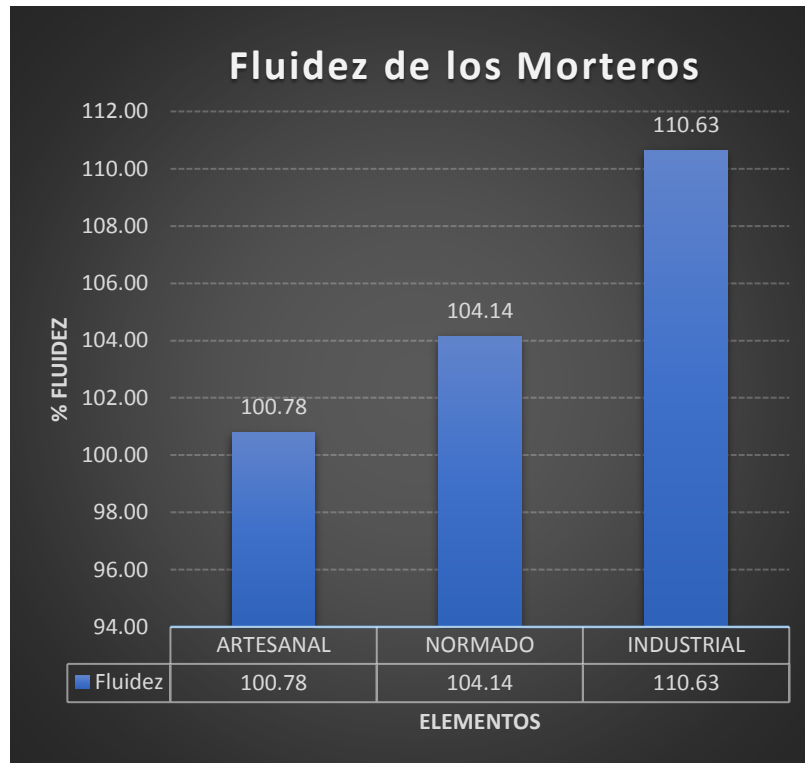


Figura. 137 Resultados – Fluidez en Pilas y Muretes en función al tipo de Mortero.

La *Figura 137*, muestra que los morteros fueron trabajados a una fluidez de: 100.78 % para el mortero Artesanal, para el mortero Normado 104.14 % y para el mortero Industrial 110.63 %.

Todos los valores de la fluidez están dentro del rango recomendable de 100 -150%. (Gallegos & Cassabone, 2005). Pero no llega a su grado óptimo que sería 120 % según (San Bartolome, Quiun , & Silva, 2011).

4.1.1.3. Resultado de la Resistencia a la Compresión del Mortero.

Tabla 135 Resultados – Resistencia a la compresión del mortero en la elaboración pilas y muretes.

Espécimen		Mortero	fm parcial		fm total	
			Kg/cm ²	Mpa	Kg/cm ²	Mpa
1.00	Pila	Artesanal	46.44	4.55	43.88	4.30
2.00	Murete		41.32	4.05		
1.00	Pila	Normado	72.56	7.12	75.19	7.37
2.00	Murete		77.81	7.63		
1.00	Pila	Industrial	118.96	11.67	117.85	11.56
2.00	Murete		116.74	11.45		

Para la evaluación de la resistencia a compresión axial de los morteros utilizados, se elaboró cubos de mortero (5 cm de arista) de cada preparado de mezcla de mortero en la elaboración de pilas y muretes, como se muestra en las *Tablas 91, 92, 93, 94, 95 y 96* del *Capítulo III*.

La *Tabla 135*, da a conocer las resistencias que se obtuvieron en los ensayos de compresión en cubos de mortero. Se aprecia la gran diferencia entre las resistencias de los distintos tipos de mortero, esta diferencia principalmente se debe a su dosificación de cada mortero. Artesanal 1:5 (Cemento: Arena), Normado 1:4 (Cemento: Arena).

La diferencia de las resistencias entre los tipos de mortero, tanto en la fabricación de pilas y muretes se observa en la *Figura 138*.

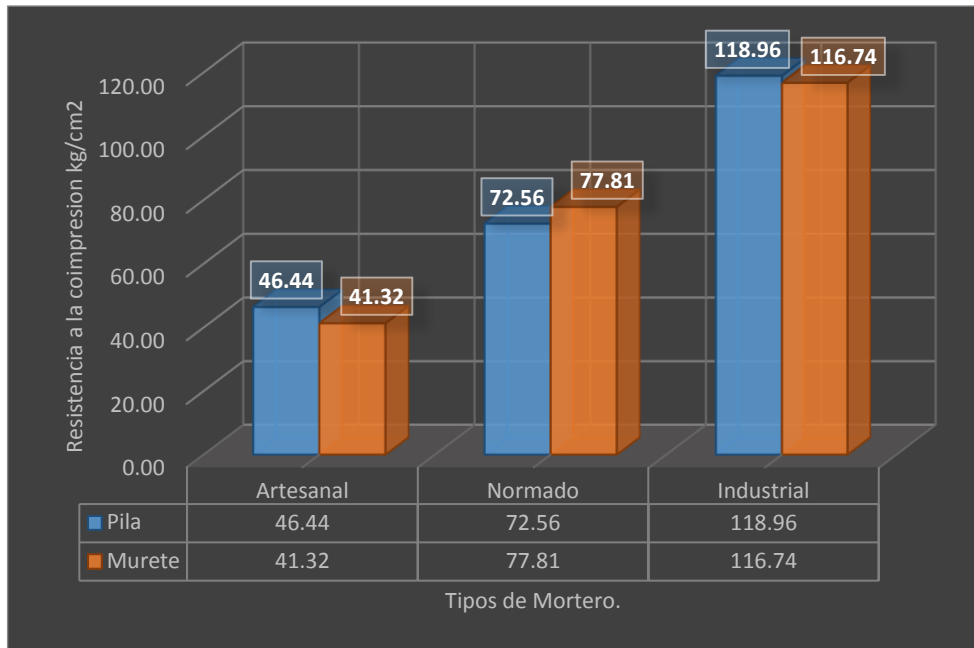


Figura. 138 Resultados – Resistencia a la compresión del mortero en Pilas y Muretes.

Tras determinar el promedio de las resistencias obtenidas en pilas y muretes para cada tipo de mortero (*Tabla 135*). La resistencia a la compresión del mortero utilizado en la elaboración de pilas y muretes es de 43.88 Kg/cm² para el mortero Artesanal, 75.19 Kg/cm² para el mortero Normado y para el mortero Industrial 117.85 Kg/cm² como se aprecia en la *Figura 139*.

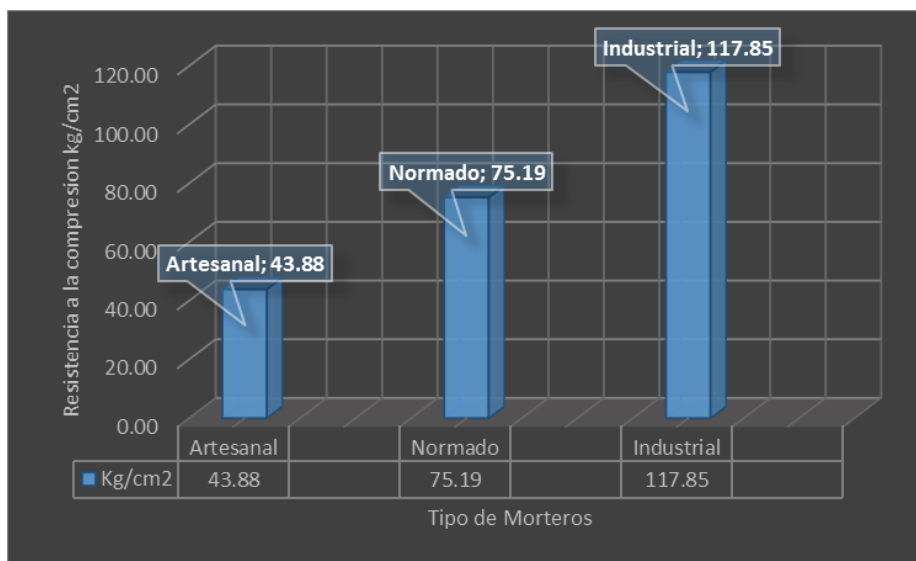


Figura. 139 Resultados – Resistencia a la compresión del Mortero Artesanal, Normado e Industrial.

4.1.2. Resultado sobre las Características del ladrillo King Kong 18 huecos utilizado en la elaboración de Pilas y Muretes.

Tabla 136 Resultados – Características de las Propiedades Físicas y Mecánicas de ladrillo King Kong 18 huecos, de dimensiones 13x24x9 cm.

Resultados de las características de la unidad de albañilería				
CARACTERÍSTICAS		RESULTADOS	Unidad.	Clasificación
Variabilidad Dimensional	Largo	-0.53	%	TIPO V
	Ancho	-1.50	%	TIPO V
	Altura	-0.61	%	TIPO V
Alabeo.	Concavidad	1.70	mm	TIPO V
	Convexidad	1.38	mm	
Succión		17.64	gr/cm ² x min	< A 20 gr/cm ² x min.
Absorción.		10.59	%	Acceptable < A 22%
Resistencia a compresión f' b		51.06	Kg/cm ²	TIPO I
Porcentaje de ranuras o vacíos		33.45	%	> 30 %, Unidad Hueca

Se realizó la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas a la unidad de la albañilería - del ladrillo King Kong de 18 huecos.

Los ensayos requeridos para su evaluación fueron:

- Ensayo de variabilidad dimensional *Tabla 100 del Capítulo III.*
- Ensayo de alabeo *Tabla 102 del Capítulo III.*
- Ensayo de succión *Tabla 103 del Capítulo III.*
- Ensayo de absorción *Tabla 104 del Capítulo III.*
- Ensayo de compresión *Tablas del 105 al 108 del Capítulo III.*
- Ensayo de porcentaje de vacíos en la unidad *Tabla 99 del Capítulo III.*

La *Tabla 136* de la presente investigación evidencia lo siguiente:

- Según a la tipología de la unidad en función al área neta de ladrillo. Se tiene un ladrillo Hueco, ya que posee un % de vacíos del 33.45 %, mayor al 30% del área bruta (Norma E 070, SENCIDO 2006).
- En cuanto a la succión, su valor es de 17.64 gr/cm x min. Menor a lo recomendado 20 gr/ (200 cm²-min), este valor da la referencia a que el proceso de humedecimiento de la unidad sea opcional; Se



considera que para succiones mayores de 20 gramos por minuto en un área de 200 cm² es requisito indispensable que los ladrillos se saturen antes de su uso. (331.017 NTP, 1978).

- Se tiene una absorción del orden de 10.59 %, lo cual indica que no es un ladrillo poroso y de resistencia considerada al intemperismo.
- En cuanto a su resistencia de compresión ($f'b$); el ladrillo King Kong de 18 huecos – Latesa, tiene una resistencia característica de 51.06 kg/cm². Según la *Tabla 13 - Clase de unidad para fines estructurales según su resistencia a la compresión del Capítulo II*, el ladrillo King Kong de 18 huecos es de Tipo I para fines estructurales según la norma E 070. .
- Respecto a su variación dimensional tiene un porcentaje igual a 1.5%, que lo clasifica en un tipo V como se establece en la *Tabla 11 del Capítulo II*, la cual está en correlación con la norma E070.
- Respecto a su alabeo, el ladrillo King Kong de 18 huecos presenta un alabeo de 1.7 mm de concavidad. Si nos referenciamos en la *Tabla 12 del Capítulo II*, el ladrillo King Kong de 18 huecos dentro de la norma E 070 se clasifica como un ladrillo Tipo V.

4.1.3. Resultados de la Resistencia a la Compresión Axial de Pilas de Albañilería.

Tabla 137 Resultados – Resistencia a la compresión de pilas de albañilería para diferentes calidades de morteros y espesores de junta. .

Espesor de Junta (cm)	Resistencia a la Compresión $f'm$ (Kg/cm ²)		
	1.50	63.87	70.03
2.00	59.27	65.21	78.65
2.50	52.92	57.93	70.96
	Artesanal.	Normado.	Industrial.
	Tipo de Mortero.		

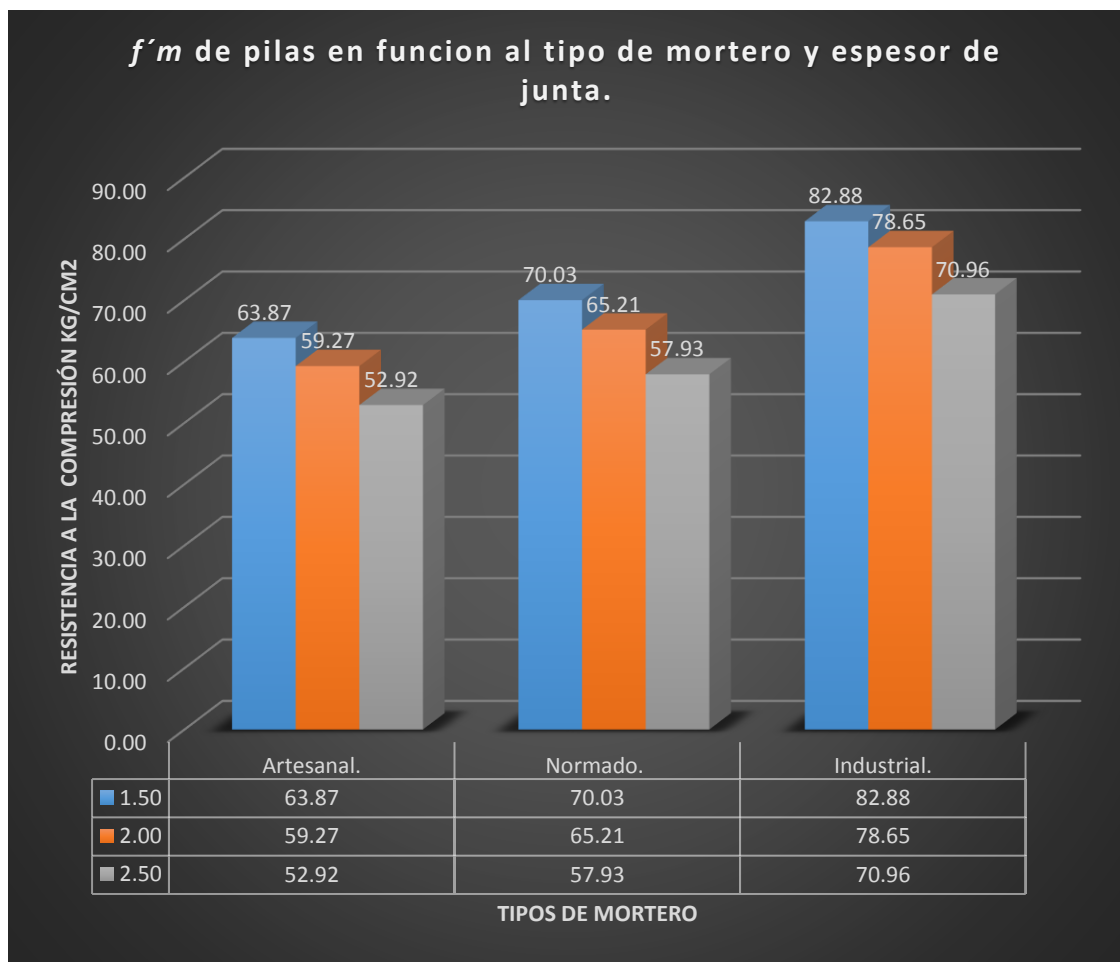


Figura. 140 Resultados – Resistencia a la compresión de pilas de albañilería para diferentes espesores de junta y su tipo de mortero.



Para la evaluación de pilas se realizó, el ensayo de compresión axial en pilas como muestra las *Tablas 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117 y 118* del *Capítulo III*.

La *Tabla 137* muestra los resultados obtenidos del ensayo a compresión axial de pilas. Donde se evidencia que la diferencia de resistencias en cuanto a los tipos morteros y espesores de junta son considerables. Si tomamos los datos solo en función al tipo de mortero se afirma que la mayor resistencia a la compresión de la albañilería es aquella en la que se utilizó el mortero Industrial, seguido en las que se utilizaron el mortero Normado y finalmente la menor resistencia lo obtuvo la pila con mortero Artesanal.

A la vez la *Tabla 137* desprende que la resistencia compresión de pilas es mayor para un espesor de junta de 1.50 para un determinado tipo de mortero. Se concluye que la resistencia a compresión de la albañilería es inversamente proporcional al espesor de junta - a mayor espesor de la junta del mortero se tendrá una menor resistencia a la compresión. Como se evidencia en la *figura 140*.

El menor valor registrado de la resistencia a compresión de la albañilería es de 52.92 Kg /cm², que corresponde a la pila realizada con mortero artesanal y con espesor de junta de 2.5cm. Según la *Tabla 21* del *Capítulo II* este tipo de testigos tiene como materia prima a un ladrillo King Kong Artesanal.

El mayor valor registrado de la resistencia a compresión de la albañilería es de 82.88 Kg /cm², que corresponde a la pila realizada con mortero Industrial y con espesor de junta de 1.5cm. Según la *Tabla 21* del *Capítulo II* este tipo de testigos tiene como materia prima a un ladrillo King Kong Industrial.

4.1.4. Resultados de la Resistencia a la Compresión Diagonal de Muretes de Albañilería.

Tabla 138 Resultados – Resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería para diferentes calidades de morteros y espesores de junta. .

Espesor de Junta (cm)	Resistencia a la Compresión $V'm$ (Kg/cm ²)		
	Artesanal.	Normado.	Industrial.
1.50	4.93	5.51	6.07
2.00	4.42	4.91	5.30
2.50	3.77	3.86	4.10
Tipo de Mortero.			

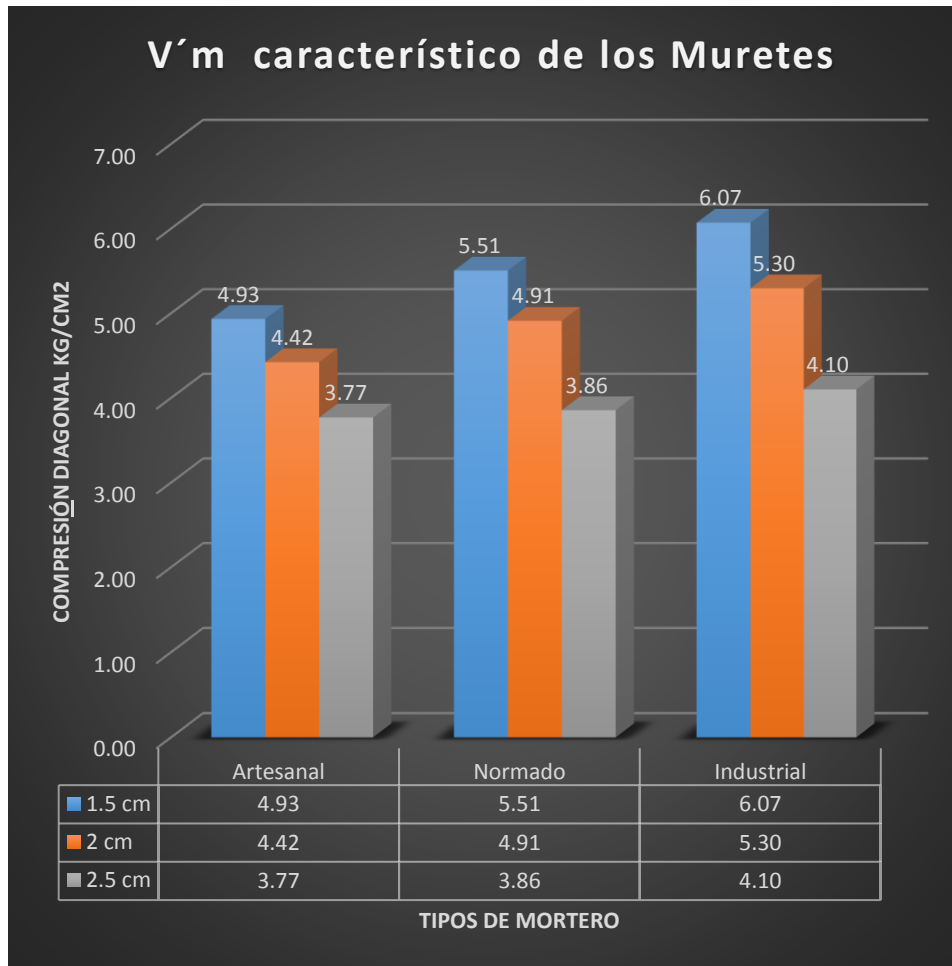


Figura. 141 Resultados – Resistencia a la compresión diagonal de muretes de albañilería para diferentes calidades de morteros y espesores de junta.



Para la evaluación de muretes se realizó el ensayo de compresión diagonal en muretes como se evidencia en las *Tablas 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126 y 27 del Capítulo III.*

Referenciado en la *Tabla 138*, se observa; que hay una diferencia de la resistencia a compresión diagonal en función a la calidad del mortero y al espesor de junta. Si tomamos los datos solo en función al tipo de mortero, Se tiene una mayor resistencia al corte en muretes que se utilizó el mortero Industrial, seguido del mortero Normado y finalmente la menor resistencia lo obtuvo el murete elaborado con mortero Artesanal.

Los resultados mostrados en la *Tabla 138*, demuestran que cuanto más grande sea el espesor de junta, la resistencia a compresión diagonal para un determinado tipo de mortero disminuye. Se concluye que la resistencia a la compresión en la diagonal vertical de la albañilería es inversamente proporcional al espesor de junta - a mayor espesor de la junta del mortero se tendrá una menor resistencia a la compresión diagonal. Esto se verifica en la *Figura 141*.

4.1.5. Resultados del Tipo de Falla para los Muretes sometidos a Compresión Diagonal.

Para la evaluación de las fallas en los muretes, se registró y visualizó la forma de falla inmediatamente después del ensayo a compresión diagonal como se evidencia en las *Tablas 128, 129, 130, 131 y 132 del Capítulo III*.

El tipo de falla característico:

- Muretes realizados con mortero Artesanal.

Los muretes realizados con espesor de 1.5 cm, dos muretes fallaron de forma explosiva (falla por tracción diagonal) y una en forma de falla escalonada como se muestra en la Tabla 128 del Capítulo III.

Para los muretes realizados con espesores de 2.00 cm, dos muretes fallaron de forma explosiva (falla por tracción diagonal) y el restante falla local como se indica en la tabla 128 del Capítulo III.

Para los muretes realizados con espesores de 2.50 cm se observó que dos fallaron en forma explosiva (falla por tracción diagonal) y una en forma escalonada como se muestra en la tabla 129 del Capítulo III.

- Muretes realizados con mortero Normado:

Los muretes realizados con espesor de 1.50 cm fallaron, tres muretes en forma explosiva (falla por tracción diagonal) como se muestra en la tabla 130 del Capítulo III.

Para los muretes realizados con espesores de 2.00 cm fallaron dos muretes en forma explosiva y (falla por tracción diagonal) y una de falla escalonada como se indica en la *Tabla 130 del Capítulo III*.

Para los muretes realizados con espesores de 2.50 cm se observó que dos fallaron en forma explosiva (falla por tracción diagonal) y una en forma escalonada como se muestra en la *Tabla 131 del Capítulo III*.



- Muretes realizados con mortero industrial:

Los muretes realizados con espesor de 1.50 cm fallaron, tres muretes en forma explosiva (falla por tracción diagonal) como se muestra en la *Tabla 132 del Capítulo III*.

Los muretes realizados con espesor de 2.00 cm fallaron, tres muretes en forma explosiva (falla por tracción diagonal) como se muestra en la *Tabla 132 del Capítulo III*.

Los muretes realizados con espesor de 2.5cm fallaron, dos muretes en forma explosiva (falla por tracción diagonal) y una en forma escalonada como se muestra en la *Tabla 133 del Capítulo III*.



CAPITULO V

CAPITULO 5: Discusión.



5. DISCUSIÓN.

a) Contraste de resultados con referentes al Marco Teórico.

1a) ¿Los datos obtenidos en la presente investigación guardan similitud con las investigaciones a nivel nacional citada en la parte de antecedentes del marco teórico?

No, los resultados obtenidos en la presente investigación no son similares a las investigaciones mencionadas en la parte de antecedentes.

Como dato adicional se puede observar que las unidades de albañilería estudiadas, en investigaciones anteriores si cumplen con lo especificado en la *Tabla 21 del Capítulo II*.

2a) ¿Los datos obtenidos en la presente investigación guardan similitud con las investigaciones a nivel internacional citada en la parte de antecedentes del marco teórico?

Si, los resultados obtenidos en la presente investigación tienen similitud con la investigación a nivel internacional citada en la parte de antecedentes del marco teórico, se puede observar, que el mortero fabricado en obra, no cumple con lo establecido en la norma correspondiente a cada país.

De diferente manera es el mortero industrial es el que si cumple con lo establecido en la norma correspondiente a cada país.

**b) Interpretación de los resultados encontrados en la investigación.**

1b) ¿El agregado fino procedente de la cantera de Vicho y Pisac en relación de volumen de 2:1, para la elaboración de Mortero Artesanal. Cumple los parámetros normativos de la E 070 Albañilería; RNE?

No, según los resultados obtenidos del ensayo de granulometría tabla 134 Capítulo IV. Este tiene una gradación que está fuera de lo que establece, *Tabla 14 del Capítulo II.*

2b) ¿La dosificación del agregado procedente de la cantera de Vicho + Pisac, implica que dicho agregado será descartado para la elaboración de albañilería?

Si, ya que los valores obtenidos en los ensayos de laboratorio, resistencia a compresión axial ($f'm$), resistencia a compresión diagonal ($V'm$), no cumplen con los valores establecidos en la *Tabla 21 del Capítulo II.*

Aparte que su granulometría correspondiente como muestra la figura 145 del Capítulo IV, no está dentro de lo que establece la *Tabla 14 del Capítulo II.*

3b) ¿La dosificación del agregado procedente de la cantera de Morro Blanco, implica que dicho agregado será descartado para la elaboración de albañilería?

No, ya que los valores obtenidos en los ensayos de laboratorio, resistencia a compresión axial ($f'm$), resistencia a compresión diagonal ($V'm$), cumplen con los valores establecidos en la *Tabla 21 del Capítulo II.*

Aparte que su granulometría correspondiente como muestra la figura 145 del Capítulo IV, si está dentro de lo que establece la *Tabla 14 del Capítulo II.*

4b) ¿Qué implicancia tiene el haber realizado el registro de la fluidez dentro del proceso constructivo de pilas y muretes?

El registro de la fluidez nos permite saber que tan trabajable es la mezcla que maneja la mano de obra en el Distrito de Santiago, el rango de la fluidez hallada según la *Tabla 89 y 90* del Capítulo IV, está en el rango de 100 a 110%, lo cual es una fluidez aceptable según lo recomendado por (Gallegos & Cassabone, 2005) y (San Bartolome, Quiun , & Silva, 2011).

5b) ¿Qué implicancia tiene conocer la resistencia a compresión de los morteros?

Obteniendo una mayor resistencia el mortero industrial seguido por el normado y el artesanal, con esto se puede inferir que la dosificación de cemento es mayor en el mortero industrial.

Sí, es un indicador para evaluar la resistencia a compresión diagonal, este tiene gran incidencia en la prueba de compresión pilas, que los morteros que tienen una mayor resistencia a la compresión obtuvieron una mayor resistencia a compresión axial de pilas.

6b) ¿Qué implicancia nos genera conocer las características físicas mecánicas del ladrillo King Kong de 18 huecos?

Las características físicas y mecánicas, nos da a conocer con el tipo de ladrillo con que estamos trabajando, según lo establecido en la *Tabla 21 del Capítulo II*; y su posible incidencia en los resultados de compresión axial de pilas ($f'm$) y compresión diagonal en muretes ($V'm$).



7b) ¿Qué implicancias generó el determinar la relación de la resistencia a la compresión axial de la albañilería simple elaborados con ladrillo de 18 huecos King Kong elaborado en San Jerónimo - Cusco, utilizando los morteros artesanal, normativo e industrial; respecto a espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm?

En cuanto a la resistencia a la compresión; se destaca la resistencia obtenida con un espesor de junta 1.50 cm, para todas las calidades de mortero empezó a disminuir para mayores espesores de junta (2.00 y 2.50 cm). Esto se debe a que el esfuerzo de confinamiento en el ladrillo aumenta con la cantidad de mortero que este debe confinar. Consecuentemente, el aumento del espesor de la junta del mortero produce reducciones en la resistencia a compresión en los prismas. (Gallegos & Cassabone, 2005), lo cual se cumple con lo anunciado por Gallegos y Casabonne en su libro *Albañilería Estructural*.

En cuanto a la calidad del mortero se obtuvieron mayores resultados a compresión axial en pilas con el mortero industrial. El cual a su vez tuvo una mayor resistencia a la compresión en el ensayo de cubos a compresión, es así que se afirma que el mortero con mayor resistencia a la compresión tuvo una mayor resistencia a compresión pilas. Lo cual obedece a lo mencionado por Gallegos y Casabonne en su libro *Albañilería Estructural*, Las experiencias de investigaciones anteriores dan a conocer que los morteros más resistentes a la compresión producen prismas de más resistencia con los mismos ladrillos.

En cuanto a la resistencia del ladrillo, se tiene un ladrillo con una resistencia del tipo I, la cual no es compatible con la del mortero, si se tuviera un mejor ladrillo se tendría una mejor resistencia a compresión con la mismas calidad de mortero utilizado. Como lo menciona Gallegos y Casabonne en su libro *Albañilería Estructural*, la resistencia del prisma aumenta con la resistencia del ladrillo.

El modo de falla característico de las pilas fue una falla por tracción debido a las deformaciones laterales, llegando a finalizar con una falla explosiva con deslaminamiento y aplastamiento del ladrillo. Ya que se tiene un ladrillo hueco.

8b) ¿Qué implicación generó el Determinar la relación de la resistencia a la compresión axial de la albañilería simple elaborados con ladrillo de 18 huecos King Kong elaborado en San Jerónimo - Cusco, utilizando los morteros artesanal, normativo e industrial; respecto a espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm?

El conocimiento del comportamiento de la mampostería sometido a sollicitaciones de corte y compresión es importante para la resistencia de edificios sometidos a fuerzas laterales. (Fuerzas por sismo viento y asentamientos diferenciales).

Los muretes elaborados con mortero industrial obtuvieron una resistencia a compresión diagonal mayor que los demás, debido a que tienen una mejor fluidez e indirectamente una presión de asentado más adecuada, gracias a la adecuada distribución granulométrica, por otra parte a esto se suma su dosificación, ya que esta, es mayor que de las demás (mortero Artesanal y Normado), Gallegos menciona que a mayor cantidad de cemento en una mezcla se tendrá una mejor resistencia y adhesión.

En cuanto al valor de las resistencias obtenidas para todas las clases de mortero con un espesor de junta de 1.50, estos valores están por encima de los valores que nos proporciona la norma E 070 referente al valor del murete con ladrillo King Kong Artesanal (5.1 Kg/cm²) pero por debajo de un murete con ladrillo Industrial (8.1 Kg/cm²).

Por otro lado si se desea aumentar la resistencia a compresión diagonal de un murete se tendría que aumentar la adhesión entre el ladrillo y mortero, debido a que al aplicar una carga de compresión diagonal al murete este produce esfuerzos de compresión en la diagonal vertical y al mismo tiempo produce esfuerzos de tracción en la diagonal perpendicular. Como la

resistencia a la tracción de la albañilería es menor que la resistencia a la compresión, siempre fallara por tracción, entonces si se tiene un ladrillo con una resistencia a compresión elevada y una buena adherencia se logrará una mejor resistencia al corte.

9b) ¿Qué nos indica el tipo de falla encontrado en la ruptura de muretes compresión diagonal?

El tipo de falla nos indica por que el murete falló, teniendo entre lo más común la falla local, falla por tracción diagonal, falla escalonada.

El tipo de falla encontrada en los ensayos fue por tracción diagonal ideal, lo que indica que no fallo por una mala adhesión, si no que fallo por tener un ladrillo hueco con una resistencia a compresión baja.

10b) ¿Qué nos aporta los resultados obtenidos?

Según los resultados mostrados en la *Tabla 139*, el valor de compresión diagonal ($V'm$), para el mortero artesanal medido en sus diferentes espesores, ninguno pasa las exigencias establecidas en la *Tabla 21 del Capítulo II*.

Según la *Tabla 139*, el valor de compresión diagonal ($V'm$), para el mortero normado, el único que cumpliría con las exigencias de la *Tabla 21 del Capítulo II*, es la de espesor de junta de 1.5cm.

Seguidamente evaluando la *Tabla 139*, el valor de compresión diagonal ($V'm$), se verifica que el mortero industrial si cumple con lo mencionado en la *Tabla 21 del Capítulo II*, para espesores de junta de 1.50 y 2.00 cm. Un espesor de junta de 2.50 nos proporciona un valor por debajo del valor de compresión diagonal ($V'm$) mencionado en la *Tabla 21 del Capítulo II*.

Tabla 139 Valores empíricos y valores reales para la resistencia a compresión de pilas y compresión diagonal de muretes.

Valores de la Normativa E 070.		Espesor Junta cm	Valores obtenidos en la investigación.		
Valores para resistencia a compresión de Pilas $f'm$ (kg/cm²)					
$f'm$	55 Kg/cm ² para un ladrillo King Kong artesanal	1.50	63.87	70.03	82.88
		2.00	59.27	65.21	78.65
		2.50	52.92	57.93	70.96
Valores para resistencia a compresión diagonal Muretes $V'm$ (kg/cm²)					
$V'm$	5.1 Kg/cm ² para un ladrillo King Kong artesanal	1.50	4.93	5.51	6.07
		2.00	4.42	4.91	5.30
		2.50	3.77	3.86	4.10
Tipo de Mortero.		Artesanal	Normado	Industrial	

En cuanto a la unidad de la albañilería. El ladrillo King Kong 18 huecos artesanales, tiene una resistencia de 51.06kg/cm²

En cuanto a resistencia en pilas ($f'm$), la *Tabla 139* indica que para los morteros utilizados, artesanal, normado e industrial y juntas de diferentes espesores, cumple con las exigencias de la *Tabla 21 del Capítulo II*.

c) Comentario de la demostración de la hipótesis.

1c) ¿En qué medida el espesor de junta y propiedades físicas y mecánicas del mortero y las propiedades de la unidad de albañilería contribuyen a la resistencia a compresión diagonal de muretes elaborados con ladrillo King Kong 18 huecos?

La resistencia a compresión diagonal se ve desmejorada con el crecimiento del espesor junta. Pero se ve mejorada, al mejorar las características físicas y mecánicas del mortero.

d) Aporte de la investigación.**1d) ¿Los datos obtenidos en el ensayo de compresión de pilas que incidencia tiene en los muros reales?**

Si muy bien los muros reales tienen esbeltoces mayores y no están asentado uno encima de otro sino con cierto tipo de amarre, y solo nos concentramos en la acción de las fuerza axial, según Gallegos y Casabonne en su libro Albañilería Estructural, la forma de falla de un muro real es semejante a la de un prisma. Lo cual significa que los muros realizados con este tipo de albañilería tendrán una falla homogénea a las de las pilas.

2d) ¿Una vez determinado el valor de la resistencia a compresión de pilas y compresión diagonal que valor se puede inferir de estos?

Tras conocer los valores del ensayo a pilas y muretes para los diferentes espesores junta y calidades de mortero. Se pueden determinar según la *Figura 21 del Capítulo II*, el módulo de elasticidad (E_m) es cual es $E_m = 500 f'm$ (kg/cm^2) y también se podrá determinar el modulo corte (G_m); $G_m = 0.4 E_m$ (kg/cm^2).

Tabla 140 Valores empíricos de los módulos de Elasticidad y Corte para los muerres elaborados diferentes morteros y para espesor de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm.

Espesor de Junta (cm)	Resistencia a la Compresión $f'm$ (Kg/cm^2)			Resistencia a la Compresión E_m (Kg/cm^2)			Resistencia a la Compresión G_m (Kg/cm^2)		
	Artesanal.	Normado.	Industrial.	Artesanal.	Normado.	Industrial.	Artesanal.	Normado.	Industrial.
1.50	63.87	70.03	82.88	31935.00	35015.00	41440.00	12774.00	14006.00	16576.00
2.00	59.27	65.21	78.65	29635.00	32605.00	39325.00	11854.00	13042.00	15730.00
2.50	52.92	57.93	70.96	26460.00	28965.00	35480.00	10584.00	11586.00	14192.00
	Artesanal.	Normado.	Industrial.	Artesanal.	Normado.	Industrial.	Artesanal.	Normado.	Industrial.
	Tipo de Mortero.			Tipo de Mortero.			Tipo de Mortero.		

3d) ¿Los valores obtenidos de la resistencia a compresión podrán generalizarse para estructuras reales?

Los valores obtenidos de compresión axial y diagonal en la tesis representan una valor referencial de la resistencia de los muros de albañileara simple elaborados en el Distrito de Santiago, Cusco. Pero dicho valores no podrán ser generalizados debido a que la mampostería es muy variable. Lo cual se



referencia a que depende de varios factores. La calidad del ladrillo, calidad del mortero, la calidad de la mano de obra. Por lo cual, se recomienda realizar ensayos a la mampostería en cada edificación o proyecto.

4d) ¿Los resultados obtenidos en la investigación que aporte genera hacia la sociedad?

Los aportes generados tras la interpretación de los datos son múltiples, ya que se tiene resultados para el material como unidad y como sistema, y resultados para el consumidor y para el fabricante.

El ladrillo King Kong 18 utilizado es catalogado como una unidad hueca. La cual no debería ser utilizada en la elaboración de muros portantes. Según su resistencia a la compresión tiene una resistencia la de un Tipo I (50 kg/cm²) lo cual indica se su utilización es limitada, se podrá utilizar donde las exigencias sean mínimas (viviendas 1 o 2 pisos), evitando contacto directo con la intemperie. Las unidades presentan una desviación estándar alta (mayor al 30 %) por lo cual se recomienda una verificación de la materia prima utilizada y del proceso de elaboración de las unidades.

En la elaboración de muros se recomienda la utilización de un espesor de junta de 1.50 cm y un mortero industrial, ya que según los ensayos los testigos con un espesor de junta de 1.50 cm y con mortero industrial obtuvieron mayores resistencias al corte por ende su resistencia a fuerzas sísmicas será mayor. Antes de utilizar se recomienda realizar un costo de beneficio en cuanto al uso de un mortero industrial respecto al tradicional.

e) Incorporación de temas nuevos que se han presentado durante el proceso de la investigación que no estaba considerado dentro de los objetivos de la investigación

1e) ¿Al culminarse el presente trabajo de investigación, que temas nuevos o líneas futuras de investigación se pueden incorporar a este?

Trabajos de investigación referidos a mejorar la calidad de ladrillo King Kong 18 huecos en función a su resistencia a la compresión y control de % de



vacíos de la unidad, para ser catalogada como una unidad sólida y no hueca, ya que una resistencia a la compresión de la unidad recae directamente sobre las la resistencia de la albañilería y una unidad hueca nos genera fallas explosivas y desmejora la resistencia de la albañilería. Por otro lado se busca conseguir con este estudio alcanzar el estatus de una producción industrial.

Como la resistencia a la tracción de la albañilería es menor que la resistencia a la compresión, siempre fallara por tracción, entonces si se tiene un ladrillo con una resistencia a compresión elevada y una buena adherencia se lograra una mejor resistencia al corte.

En base al párrafo anterior se plantea la investigación de mejorar la resistencia a la tracción de la unidad de albañilería de nuestro sector y su incidencia en la resistencia a compresión diagonal.

En vista del desprendimiento de la unidad de albañilería en los ensayos de pilas y muretes, y desconocer el grado de adhesión de unidad y para cada tipo de mortero y espesor de junta se plantea investigar el grado de adhesión de cada una de estas y de algún modo encontrar el grado de equilibrio entre características de resistencia de la unidad con adhesión para el ensayo de compresión diagonal.

En función al registro de la fluidez que se hizo, el rango de una fluidez recomendada según Héctor Gallegos está dentro del rango de 100 a 150 % y para Ángel San Bartolomé este valor debe de estar en el rango de 120%, y para la normativa de Bolivia está dentro del rango de 110+- 5%, como se discrepa de este valor, se tendría que realizar una investigación sobre la incidencia de estos valores en la resistencia a compresión diagonal de la albañilería, lo cual nos permitiría saber la fluidez óptima con que se debe trabajar en el Cusco.

CONCLUSIONES.

CONCLUSIÓN 01:

Se logró cumplir el objetivo general y demostrar la hipótesis general; *La resistencia a la compresión diagonal de muretes elaborados con ladrillo King Kong 18 huecos, presento una variación inversamente proporcional al espesor de junta y directamente proporcional a las propiedades físicas y mecánicas del mortero y las propiedades de la unidad de albañilería.* Como se demuestran en las *Tablas 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126 y 127 del Capítulo III (ANÁLISIS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES)* y la *Tabla 139 del capítulo IV (RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE ALBAÑILERÍA).*

Demostrando así la hipótesis general, La resistencia a la compresión diagonal de muretes es directamente proporcional a las propiedades físicas y mecánicas de los componentes e inversamente proporcional al espesor de junta. Como lo demuestra la *Tabla 138* y en la *Figura 141* en el *Capítulo IV.*

CONCLUSIÓN 02:

Se logró cumplir el objetivo específico 01 y se demostró parcialmente la sub hipótesis 01; *En la medida que la resistencia a compresión axial ($f'm$) y a corte ($V'm$) de la albañilería, fabricados con mortero artesanal, normado e industrial tienen valores semejantes a mayores a los especificados en la norma E 070; RNE; los morteros referidos podrán ser utilizados en la fabricación de muros de albañilería portante; como se evidencia en las *Tablas 77 al 96 del Capítulo III (ANÁLISIS DE DATOS DEL MORTERO Y SUS COMPONENTES)* Y las *Tablas 134 y 135 del Capítulo IV (RESULTADO SOBRE EL MORTERO Y SUS COMPONENTES)*, es así que se afirma parcialmente la hipótesis 01, debido a que el mortero Artesanal no se podrá utilizar en la elaboración de muros de albañilería donde se requiera una resistencia a compresión axial*

mayor a 55 kg/cm² y una resistencia a la compresión diagonal mayor a 5.1 kg/cm².

El mortero Normado se podrá utilizar en la elaboración de muros de albañilería con un espesor de junta de 1.50 cm.

El mortero Industrial se podrá utilizar en la elaboración de muros de albañilería donde el espesor de junta sea de 1.50 y 2.00 cm. se recomienda utilizar un espesor de junta de 1.50 cm.

CONCLUSIÓN 03:

Se logró cumplir el objetivo específico 02 y se niega sub hipótesis 02; *La magnitud de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería, tipo King Kong 18 huecos de industria Latesa- San Jerónimo-Cusco, cumplirán los parámetros de la norma E-070 y su clasificación es la de un tipo IV; como se aprecia en las Tablas 97 al 108 del Capítulo III (ANÁLISIS DE DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO – MECÁNICAS DE LA UNIDAD DE LA ALBAÑILERÍA, LADRILLO 18 HUECOS – LATESA) y la Tabla 136 del Capítulo IV (RESULTADO SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS DEL LADRILLO KING KONG 18 HUECOS - LATESA.), es así que se niega la sub hipótesis 02, debido a que la unidad de albañilería – ladrillo King Kong 18 huecos tiene una clasificación dentro de la normativa E 070 de albañilería; RNE; como un ladrillo Tipo I, por tener una resistencia a la compresión de 51.06 kg/cm².*

CONCLUSIÓN 04:

Se logró cumplir el objetivo específico 03 y demostrar la sub hipótesis 03; *La resistencia a la compresión axial de la albañilería simple elaborado con ladrillo de 18 huecos King Kong de San Jerónimo - Cusco, utilizando los morteros artesanal, normativo e industrial; respecto a espesores de junta de 1.50, 2.00 y 2.50 cm. en función al espesor de junta tendrá una relación inversa y directamente en función a las propiedades físicas y mecánicas de sus componentes; como se detalla en las Tablas del 110 al 118 del Capítulo III (ANÁLISIS DE DATOS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA -NTP 399. 613) y la Tabla 138 del Capítulo IV (RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA*



COMPRESIÓN AXIAL DE PILAS DE ALBAÑILERÍA), con lo cual se afirma la sub hipótesis 03, demostrando que la resistencia a compresión axial simple es directamente proporcional a las propiedades físicas y mecánicas e inversamente proporcional al espesor de junta .

Para espesores de junta 1.50 cm se tiene un mejor comportamiento a fuerzas compresión axial. El mortero industrial brinda una mejor resistencia a la compresión axial.

CONCLUSIÓN 05:

Se logró cumplir el objetivo específico 04 y se niega la sub hipótesis 04; *La relación de la resistencia a la compresión diagonal de muretes elaborado con ladrillo de 18 huecos King Kong de San Jerónimo - Cusco, utilizando los morteros artesanal, normativo e industrial; respecto a espesores de junta 1.50, 2.00 y 2.50 cm. será directamente proporcional al espesor de junta e inversamente proporcional a la calidad del mortero;* como se demuestra en las *Tablas del 119 al 127 del Capítulo III (ANÁLISIS DE DATOS RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE ALBAÑILERÍA - NTP 399. 621)* y la *Tabla 139 del Capítulo IV (RESULTADOS DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL DE MURETES DE ALBAÑILERÍA)*, demostrando así la negativa de la sub hipótesis 04, ya que la resistencia a la compresión diagonal en muretes es inversamente proporcional al espesor de junta y directamente proporcional a la calidad del mortero.

La resistencia a compresión diagonal disminuye para espesores de junta mayores a 1.50 cm. se tiene una mayor resistencia a compresión diagonal para el mortero Industrial en comparación al Artesanal y Normado.

**CONCLUSIÓN 06:**

Se logró cumplir el objetivo específico 05 y demostrar parcialmente la sub hipótesis 05; *El tipo de falla será escalonada en los muretes con mortero Artesanal. Y en los muretes con morteros Normativos e Industriales se tiene una falla por tracción diagonal;* como se evidencia en las Tablas 128, 129, 130, 131, 132 y 133 del Capítulo III (*ANÁLISIS DEL TIPO DE FALLA EN LOS MURETES SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL*) y en el Capítulo IV (*RESULTADOS DEL TIPO DE FALLA PARA LOS MURETES SOMETIDOS A COMPRESIÓN DIAGONAL*), con lo cual se afirma parcialmente la sub hipótesis 05, que los muretes realizados con mortero Artesanal en su gran mayoría fallaron en forma explosiva y de tracción diagonal , y en los muretes realizados con mortero normado e industrial fallaron en forma explosiva y de tracción diagonal .



RECOMENDACIONES.

RECOMENDACIÓN 01.

Se recomienda el uso de un espesor de junta de 1.50 cm para la construcción de elementos de albañilería (muros portante y no portantes), ya que se demostró en los ensayos realizados como muestra la *Figura 151* del *Capítulo IV*, que con un espesor de junta de 1.50 cm se obtiene una mejor resistencia a compresión axial y compresión diagonal.

RECOMENDACIÓN 02.

Se recomienda el uso de mortero industrial, utilizado en la presente investigación, para la elaboración de elementos de albañilería (muros portantes y no portantes) como se aprecia en la *Figura 151* del *Capítulo IV*.

RECOMENDACIÓN 03.

Se recomienda rellenar el área en contacto de los prismas con el equipo. Los alveolos de las unidades huecas (ladrillos King Kong de 18 huecos) será rellenado con una mezcla de 1:3 (C, A), en muretes y en pilas, para evitar una falla localizada en los ensayos realizados de compresión axial en pilas ($f'm$) y en compresión diagonal en muretes ($V'm$).

RECOMENDACIÓN 04.

Para ensayos a compresión axial en pilas y compresión diagonal en muretes, se recomienda refrentar el área de contacto entre el ladrillo y la máquina, ya sea con un refrentado con yeso de alta resistencia, azufre o una combinación de cemento y yeso. Para evitar fallas por esfuerzos localizados.

RECOMENDACIÓN 05.

Se recomienda que las muestras para ensayos de compresión de ladrillos ($f'b$), se realice en media unidad de ladrillo, ya se tiene una menor desviación estándar comparado con la unidad entera.

RECOMENDACIÓN 06.

Se recomienda realizar la elaboración de pilas y muretes en la misma zona donde se realizaran los ensayos de compresión axial y compresión diagonal, para evitar que las pilas o muretes no presenten ninguna alteración de su resistencia a compresión axial o corte, ya que en el traslado y transporte se les ejercen fuerzas externas involuntarias las cuales pueden ser producto de un sacudón, caída o en el mismo carguío ya que son elementos muy pesados.

RECOMENDACIÓN 07.

Se recomienda a la Universidad Andina del Cusco, adquirir los siguientes equipos:

- Equipo de compresión diagonal para muretes, para hallar el valor de corte puro en muretes ($V'm$).
- Equipos de sensores de desplazamiento (LDVT), para calcular el valor del módulo de elasticidad (E_m) y módulo de corte (G_m), de la albañilería.

Con lo cual se podrá determinar la resistencia de corte de cualquier murete ($V'm$), su módulo de elasticidad (E_m) y módulo de corte (G_m) y esta forma se podrán realizar las investigaciones mencionadas en la *Recomendación 08*.



RECOMENDACIÓN 08.

- Se recomienda realizar la investigación para hallar el valor de E_m (módulo de elasticidad de la albañilería) y G_m (módulo de corte de la albañilería) de muros elaborados con diferentes espesores de junta y calidades de mortero en la región Cusco. .
- Se recomienda realizar estudios sobre el grado de adherencia en función a la calidad del ladrillo elaborado en el distrito de San Jerónimo, para luego establecer el grado de homogeneidad entre estos dos valores, para evitar derroche de características de los componentes y evitar una falla localiza en el mortero o en el ladrillo.
- Se recomienda realizar estudios similares o complementarios a esta investigación. para espesores de junta menores a los ya analizados, para ver su influencia en la resistencia a compresión axial y diagonal.
- Se recomienda realizar la investigación de costos – beneficio, sobre la utilización de un Mortero Industrial, Normado y Artesanal en la Región Cusco

GLOSARIO.

A

Adherencia: Es el proceso por el que se logra la unión mecánica entre mortero y la unidad de albañilería.

Agregado: Material granulado que posee una estabilidad química y una buena resistencia mecánica. Y tienen forma rugosa y angulosa. Es primordial para la elaboración del concreto.

Albañilería Armada: Albañilería Reforzada interiormente con varillas de acero, distribuidas verticalmente y horizontalmente e integrada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos. También llamados muros armados.

Albañilería confinada: Albañilería reforzada con elementos de concreto armado en todo su perímetro, vaciados posteriormente a su construcción de la albañilería simple. La cimentación se considera como confinamiento horizontal para los muros del primer nivel.

Albañilería o mampostería: Material compuesto por unidades de albañilería asentadas con mortero o por unidades de albañilería apiladas, en cuyo caso son integradas con concreto líquido.

Albañilería simple: Material estructural compuesto principalmente por el apilamiento de unidades de albañilería y teniendo como elemento de una unión al mortero.

B

Bloque: Se les llama bloques, cuando por su peso y dimensiones son manipulables con las dos manos.

C

Contracción: Es el encogimiento por del material por agentes internos o externos.

D

Déficit Poblacional: Es el conjunto de las necesidades insatisfechas de la población El cual

puede ser en materia habitacional, existentes en un momento y un territorio determinados.

Desviación estándar: Es un indicador de cuan cerca están agrupados los datos (resultados de los ensayos individuales) alrededor del promedio. Una desviación estándar grande muestra que los resultados están muy esparcidos, y si la variación estándar es muy pequeña indica más uniformidad.

Ductilidad: Es una propiedad que presentan algunos materiales, los cuales bajo la acción de una fuerza, pueden deformarse plásticamente de manera sostenible sin romperse.

E

Esfuerzo de Compresión: El esfuerzo de compresión es la resultante de las tensiones o presiones que existen dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen del cuerpo, y a un acortamiento del cuerpo en determinada dirección (coeficiente de Poisson).

Expansión: Es el alargamiento del cuerpo en todas las direcciones por agentes internos o externos.

F

Fluidez del mortero. Se define como la capacidad que tiene la mezcla de poder discurrir (fluir) o de ser trabajable con el badilejo.

Fuerza de Corte: esfuerzo cortante, de corte, de cizalla o de cortadura es el esfuerzo interno o resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de un prisma mecánico como por ejemplo una viga o un pilar

Fuerza de Tracción. Tracción al esfuerzo interno a que está sometido un cuerpo por la aplicación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, y tienden a estirarlo. Fuerza que aplica a un cuerpo elástico le produce o le tiende a producir una tensión. También llamada fuerza de tensión.

G

Granulometría: Es la medición y gradación que se lleva a cabo de los granos de un determinado agregado o suelo.

H

Hilada: Conjunto de unidades de albañilería ubicadas en mismo plano horizontal.

J

Junta de mortero. . Es el espacio que cubre el mortero en las uniones de confinamiento vertical y horizontal en la albañilería. El tamaño de junta está referido al espesor de mortero en cara lateral de la albañilería.

L

Ladrillo: Se les llama ladrillo cuando pueden ser manipulados y asentados con una mano ya que su forma y peso lo permiten, los ladrillos se usan en la construcción de albañilería confinada y sus dimensiones comunes son: ancho 11cm a 14cm, largo 23 a 29 cm, altura 6 a 9cm y no exceden los 4 kilos.

M

Material anisotrópico: Un material es anisotrópico si sus propiedades mecánicas son diferentes en diferentes direcciones. En general, las propiedades mecánicas de los materiales anisotrópicos no son simétricas con respecto a ningún plano o eje.

Material heterogéneo: Es aquel compuesto por dos o más materiales distintos. Por lo cual se comporta diferente en distintos puntos del mismo.

Mortero Artesanal: Es la representación del mortero in-situ, el que se maneja en las construcciones del distrito de Santiago

Mortero industrial: Es el mortero elaborado en fábricas o en una planta de producción, cumplen normas establecidas para su distribución.

Mortero Normado: Es el mortero normado, elaborado con los lineamientos que dispone la norma E 070 RNE.

Mortero: Material utilizado para adherir horizontal y verticalmente a las unidades de albañilería.

Muretes: Especímenes de albañilería simple de forma prismática (0.6x0.6) el espesor está a las características de la unidad y al tipo de aparejo a utilizar.

Muros No Portantes: Muro diseñado y construido en forma tal que solo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano.

Muros portantes: Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación.

P

Propiedad intrínseca: Las propiedades peculiares que caracterizan a cada una de las sustancias propias de ellas, permitiendo diferenciarse de otras

Propiedades físicas: Las propiedades físicas son aquellas que se pueden medir sin que se afecte la composición o la identidad de la sustancia o cuerpo.

Propiedades mecánicas: Las propiedades mecánicas son aquellas propiedades de los sólidos que se manifiestan cuando aplicamos una fuerza. Las propiedades mecánicas de los materiales se refieren a la capacidad de los mismos de resistir acciones de cargas: las cargas o fuerzas actúan momentáneamente, tienen carácter de choque.

R

Resistencia a compresión diagonal: Esfuerzo máximo de corte que puede soportar un material (muro) bajo una carga de aplastamiento.

Resistencia a la compresión: Esfuerzo máximo que puede soportar un material bajo una carga de aplastamiento. La resistencia a la compresión de un material que falla debido a la rotura de una fractura se puede definir, en límites bastante ajustados, como una propiedad independiente. Sin embargo, la

resistencia a la compresión de los materiales que no se rompen en la compresión se define como la cantidad de esfuerzo necesario para deformar el material una cantidad arbitraria. La resistencia a la compresión se calcula dividiendo la carga máxima por el área transversal original de una probeta en un ensayo de compresión.

Resistencia: Es un término que se aplica a la capacidad física que tiene un cuerpo de aguantar una fuerza de oposición por un tiempo determinado. Es una propiedad intrínseca del elemento, el cual le permite soportar y contrarrestar acciones sin sufrir daño o llegar al colapso.

Rigidez: Capacidad de resistencia de un cuerpo a doblarse o torcerse por la acción de fuerzas exteriores que actúan sobre su superficie. Capacidad de un elemento o de conjunto de elementos para oponerse a las deformaciones que le inducen las acciones aplicadas

S

Sistema de albañilería o construcciones de albañilería: edificaciones cuya estructura está constituida predominantemente por muros portantes de albañilería.

T

Tabiquería: muro no portante de carga vertical, utilizado para subdividir ambientes o cierre perimetral.

U

Unidad de albañilería: Ladrillos y bloques de arcilla cocida, de concreto o de sílice - cal. Puede ser sólida, hueca, alveolar o tubular.

Unidad de albañilería Hueca: Unidad de albañilería cuya sección transversal en cualquier plano paralelo a la superficie de asiento tiene un área equivalente menor que el 70 % del área bruta en mismo plano.

Unidad de albañilería sólida o maciza: Unidad de albañilería cuya sección transversal en cualquier plano a la superficie de asiento tiene un área igual o mayor que el 70 % del área bruta en mismo plano.

**BIBLIOGRAFÍA.**

- 331.017 NTP, I. (1978). *Norma Técnica Peruana ITEN TEC 331.017*. Lima: INDECOPI.
- Aguirre Gaspar, D. R. (2004). EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DE LA ALBAÑILERÍA PRODUCIDA CON UNIDADES FABRICADAS EN LA REGIÓN CENTRAL JUNIN. *Tesis de Grado*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Angles Pari, P. D. (2008). COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO A CARGA LATERAL CÍCLICA DE UN MURO CONFINADO CON LADRILLOS DE CONCRETO Y OTRO CON LADRILLOS DE ARCILLA. *Tesis de Grado*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Araoz Escobedo., T. A., & Velezmoro Giron, J. P. (2012). REFORZAMIENTO DE VIVIENDAS EXISTENTES CONSTRUIDAS CON MUROS CONFINADOS HECHOS CON LADRILLOS PANDERETA - SEGUNDA ETAPA. *Tesis de Grado*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Arquiñigo Trujillo, W. (2011). PROPUESTA PARA MEJORAR LA CALIDAD ESTRUCTURAL DE LOS LADRILLOS ARTESANALES DE ARCILLA COCIDA DE HUANUCO. *Tesis de Grado*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Barahona Garrido, R. (1999). EVALUCION DE LOS MORTEROS PREMEZCLADOS PARA LEVANTADO EN GUATEMALA. *Tesis de Grado*. Guatemala: Universidad de San Carlos Guatemala.
- Barr Rosso, K., & Pineda Beltran, C. A. (2011). CONTROL DE LA TRITURACIÓN DE LOS LADRILLOS HUECOS MEDIANTE MALLA DE REFUERZO EN MUROS DE ALBANILERÍA CONFINADA SUJETOS A CARGA LATERAL CÍCLICA. *Tesis de Grado*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Bonilla Mancilla, D. (2006). FACTORES DE CORRECCIÓN DE LA RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE PRISMAS DE ALBAÑILERÍA POR EFECTOS DE ESBELTEZ. *Tesis de Grado*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Colacce, I., Leao, I., & Pastorino, D. (2006). MAMPOSTERÍA ESTRUCTURAL. *Primera*. España.: Instituto de Estructuras y Transporte.
- Esparza Diaz, C. (2006). *Mecánica de Sólidos*. Lima.
- Gallegos , H., & Cassabone, C. (2005). *Albañilería Estructural*. (Tercera. ed.). Lima: Universidad Católica del Perú.
- García Reyes, L. (1998). *DINAMICA ESTRUCTURAL APLICADA AL DISEÑO SISMICO*. Bogota.: Universidad De Los Andes.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, R., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. (Sexta. ed.). Mexico D.F: Edemsa.
- Horna Hernández, M. V. (2015). INFLUENCIA DEL TIPO DE CURADO EN LA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN AXIAL DE LA ALBAÑILERÍA. *Tesis de Grado*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.



- Lulichac Sáenz, F. C. (2005). DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA. *Tesis de grado*. Cajamarca.: Universidad del Norte.
- Morante Portocarrero, A. A. (2008). MEJORA DE LA ADHERENCIA MORTERO-LADRILLO DE CONCRETO. *Tesis de Grado*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Norma E 070, A. (2015). *Reglamento Nacional de Edificaciones* (Novena ed.). Lima, Peru: Megabyte.
- Paredes Castro, J., & Caycho Pérez, D. (2009). CONTROL DE LA TRITURACIÓN DE LOS LADRILLOS HUECOS EN MUROS DE ALBAÑILERÍA CONFINADA SUJETOS A CARGA LATERAL CÍCLICA. *Tesis de Grado*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- San Bartolome Ramos, A. (2001). *Construcciones de Albañilería*. (Tercera. ed.). Lima.: Universidad Catolica del Peru.
- San Bartolome Ramos, A. (2005). *Comentarios de la Norma E 070 NTP*. Lima: Sencico.
- San Bartolome, A., Quiun , D., & Silva, W. (2011). *Diseño y Construcción de Estructuras Sismorresistentes de Albañilería*. (Primera. ed.). Lima: Universidad Catolica del Peru.
- Singer, F., & Pytel, A. (2008). *Resistencia de Materiales*. (Cuarta Edicion. ed.). Mexido D.F.: Alfaomega.
- Singer, F., & Pytel, A. (2008). *Resistencia de Materiales* (Cuarta Edicion. ed.). Mexico D.F: Alfaomega.
- Torre C, A. (2004). CURSO BASICO DE TECNOLOGÍA DEL CONCRETO. *Primera* . Lima: Universidad Nacional de Ingeniria.