



- Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas: 7 prismas (3 Mínimo, Norma NTP 399.605)
- Ensayo de Módulo de Rotura: 14 unidades (5 Mínimo, Norma NTP 399.613).
- Ensayo de Absorción: 8 unidades (5 Mínimo Norma NTP 399.613).
- Ensayo de Absorción Máxima: 8 unidades (5 Mínimo, Norma NTP 399.613).
- Ensayo de Coeficiente de Saturación: 8 unidades (5 Mínimo, Norma NTP 399.613).
- Ensayo de Succión: 8 unidades (5 Mínimo, Norma NTP 399.613).
- Ensayo de Eflorescencia: 14 unidades (10 Mínimo, Norma NTP 399.613).

3.3.2.3. MÉTODO DE MUESTREO

El método de muestreo es una herramienta de la investigación científica cuya función básica es determinar qué parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicho universo. El método de muestreo utilizado en esta investigación fue el no probabilístico o muestreo dirigido, el cual supone un procedimiento de selección informal y se utiliza en muchas investigaciones cuantitativas y cualitativas. (Hernández, R.; Fernandez; Baptista, 2010)

3.3.2.4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE MUESTRA

Para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas de las unidades de albañilería fabricadas con residuos sólidos se tuvieron en cuenta lo siguientes criterios:

- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena, cemento portland IP con dimensiones de 24 cm x 11 cm x 8 cm.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena, cemento portland IP luego de 21 días como mínimo a partir de su producción.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena, cemento portland IP secados al horno o al aire libre de modo tal que dos pesadas continuas muestren un incremento o pérdida no mayor de 0.2% desde la última pesada de la unidad.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena, cemento portland IP que no presenten deformaciones considerables que puedan detectarse a simple vista.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena, cemento portland IP que no presenten rajaduras que puedan detectarse a simple vista producto de una mala fabricación o de su manipulación.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena, cemento portland IP que sean no



- frágiles o deleznablemente producto de su manipulación.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena y cemento portland IP que tengan una coloración uniforme sin presencia de sales o manchas que puedan detectarse a simple vista.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena, cemento portland IP con refrentado de yeso con un reposo mínimo de 24 horas para el ensayo de resistencia a la compresión.
- Prismas de albañilería contruidos con un mínimo de dos unidades de albañilería, con un mortero de dosificación 1:4 de cemento y arena respectivamente y que tengan una edad de 14 días, como mínimo, a partir de su construcción.

3.3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los criterios de inclusión son un conjunto de propiedades y características que sirven para identificar a la muestra estudiada de la población. Su finalidad es delimitar el universo y especificar la muestra de la investigación.

Los criterios de inclusión son:

- Unidad de albañilería fabricada con residuos sólidos de ladrilleras artesanales del distrito de San Jerónimo de la ciudad del Cusco.
- Unidad de albañilería de residuos sólidos fabricados con arena de la cantera de Cunyac.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos elaboradas con cemento Portland Tipo IP.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena y cemento portland IP fabricadas con la mezcla de 30% de residuos sólidos y 70% de arena de porcentaje en peso.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena y cemento portland IP con dosificación de cemento del 9% de porcentaje en peso.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena y cemento portland con dimensiones de 24 cm x 11 cm x 8 cm.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena y cemento portland IP elaboradas con una energía de compactación de 2700 kN-m/m³.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena y cemento portland IP con un proceso de curado por inmersión o mediante cámaras de curado.





- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena y cemento portland IP con un - proceso de curado de 7 días.
- Unidades de albañilería de residuos sólidos, arena y cemento portland IP ensayadas a partir de los 21 días de su fabricación.

3.4. INSTRUMENTOS

3.4.1. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS O INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Tabla 17: Recolección de Datos para Limite Líquido de Residuos Solidos

 <p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> 																										
<p>“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																										
<p>ENSAYO: LÍMITE LÍQUIDO (MTC E 110)</p>																										
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>	<p>FECHA:</p>																									
<p>LUGAR:</p>																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 500 gr de muestra de suelo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamiz N° 40. ➤ Probeta de 100 ml. ➤ Vasija de Porcelana. ➤ Acanalador. ➤ Espátula. ➤ Agua. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aparato del limite liquido (o de Casagrande). ➤ Recipientes para el horno. ➤ Horno. ➤ Balanza. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Franela. </div>																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">LIMITE LIQUIDO DE RESIDUOS SOLIDOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Tara Número</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso de la Tara (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara +Muestra Seca (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		LIMITE LIQUIDO DE RESIDUOS SOLIDOS					Tara Número					Peso de la Tara (gr)					Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)					Peso Tara +Muestra Seca (gr)				
LIMITE LIQUIDO DE RESIDUOS SOLIDOS																										
Tara Número																										
Peso de la Tara (gr)																										
Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)																										
Peso Tara +Muestra Seca (gr)																										

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 18: Recolección de Datos para Limite Líquido con Dosificación de Arena 70% - Residuos Solidos 30%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>																										
<p>“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																											
<p>ENSAYO: LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)</p>																											
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>																									
<p>LUGAR:</p>																											
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 500 gr de muestra de suelo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamiz N° 40. ➤ Probeta de 100 ml. ➤ Vasija de Porcelana. ➤ Acanalador. ➤ Espátula. ➤ Agua. </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aparato del limite liquido (o de Casagrande). ➤ Recipientes para el horno. ➤ Horno. ➤ Balanza. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Franela. </td> </tr> </table>			<ul style="list-style-type: none"> ➤ 500 gr de muestra de suelo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamiz N° 40. ➤ Probeta de 100 ml. ➤ Vasija de Porcelana. ➤ Acanalador. ➤ Espátula. ➤ Agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aparato del limite liquido (o de Casagrande). ➤ Recipientes para el horno. ➤ Horno. ➤ Balanza. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Franela. 																							
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 500 gr de muestra de suelo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamiz N° 40. ➤ Probeta de 100 ml. ➤ Vasija de Porcelana. ➤ Acanalador. ➤ Espátula. ➤ Agua. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Aparato del limite liquido (o de Casagrande). ➤ Recipientes para el horno. ➤ Horno. ➤ Balanza. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Franela. 																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">LIMITE LIQUIDO ARENA 70%-RESIDUOS SOLIDOS 30%</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Tara Número</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso de la Tara (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara +Muestra Seca (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			LIMITE LIQUIDO ARENA 70%-RESIDUOS SOLIDOS 30%					Tara Número					Peso de la Tara (gr)					Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)					Peso Tara +Muestra Seca (gr)				
LIMITE LIQUIDO ARENA 70%-RESIDUOS SOLIDOS 30%																											
Tara Número																											
Peso de la Tara (gr)																											
Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)																											
Peso Tara +Muestra Seca (gr)																											

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 19: Recolección de Datos para Limite Líquido con Dosificación de Arena 60% - Residuos Solidos 40%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>																										
<p>“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																											
<p>ENSAYO: LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)</p>																											
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>																									
<p>LUGAR:</p>																											
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 500 gr de muestra de suelo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamiz N° 40. ➤ Probeta de 100 ml. ➤ Vasija de Porcelana. ➤ Acanalador. ➤ Espátula. ➤ Agua. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Aparato del limite liquido (o de Casagrande). ➤ Recipientes para el horno. ➤ Horno. ➤ Balanza. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Franela. </div>																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">LIMITE LIQUIDO ARENA 60%-RESIDUOS SOLIDOS 40%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Tara Número</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso de la Tara (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara +Muestra Seca (gr)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			LIMITE LIQUIDO ARENA 60%-RESIDUOS SOLIDOS 40%					Tara Número					Peso de la Tara (gr)					Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)					Peso Tara +Muestra Seca (gr)				
LIMITE LIQUIDO ARENA 60%-RESIDUOS SOLIDOS 40%																											
Tara Número																											
Peso de la Tara (gr)																											
Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)																											
Peso Tara +Muestra Seca (gr)																											



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 20: Recolección de Datos para Limite Plástico de Residuos Solidos

	<p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p style="text-align: center;">“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>			
ENSAYO: LÍMITE PLÁSTICO (MTC E 111)				
TESISTA: Merly Quispe Amudio		FECHA:		
LUGAR:				
<ul style="list-style-type: none">➤ 500 gr de muestra de suelo.➤ Recipientes para almacenaje.➤ Tamiz N° 40.➤ Probeta de 100 ml.➤ Vasija de Porcelana.➤ Agua.➤ Cámara fotográfica.➤ Espátula.➤ Vidrio Esmerilado.➤ Recipientes para el horno.➤ Horno.➤ Balanza.				
LÍMITE PLÁSTICO DE RESIDUOS SOLIDOS				
Tara Número				
Peso de la Tara (gr)				
Peso Tara + muestra húmeda (gr)				
Peso Tara + muestra seca (gr)				

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 21: Recolección de Datos para Limite Plástico con Dosificación de Arena 70% - Residuos Solidos 30%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>				
<p>ENSAYO: LIMITE PLASTICO (MTC E 111)</p>				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>		
<p>LUGAR:</p>				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 500 gr de muestra de suelo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamiz N° 40. ➤ Probeta de 100 ml. ➤ Vasija de Porcelana. ➤ Agua. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Espátula. ➤ Vidrio Esmerilado. ➤ Recipientes para el horno. ➤ Horno. ➤ Balanza. 				
<p>LÍMITE PLÁSTICO ARENA 70%-RESIDUOS SOLIDOS 30%</p>				
Tara Número				
Peso de la Tara (gr)				
Peso Tara + muestra húmeda (gr)				
Peso Tara + muestra seca (gr)				



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 22: Recolección de Datos para Limite Plástico con Dosificación de Arena 60% - Residuos Solidos 40%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>				
<p>ENSAYO: LIMITE PLASTICO (MTC E 111)</p>				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>		
<p>LUGAR:</p>				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 500 gr de muestra de suelo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamiz N° 40. ➤ Probeta de 100 ml. ➤ Vasija de Porcelana. ➤ Agua. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Espátula. ➤ Vidrio Esmerilado. ➤ Recipientes para el horno. ➤ Horno. ➤ Balanza. 				
<p>LÍMITE PLÁSTICO ARENA 60%-RESIDUOS SÓLIDOS 40%</p>				
Tara Número				
Peso de la Tara (gr)				
Peso Tara + muestra húmeda (gr)				
Peso Tara + muestra seca (gr)				



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 23: Recolección de Datos para Granulometría de Residuos Solidos

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>																																																			
<p>“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																																																				
<p>ENSAYO: GRANULOMETRIA (MTC E 107) RESIDUOS SOLIDOS</p>																																																				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>																																																		
<p>LUGAR:</p>																																																				
<ul style="list-style-type: none"> <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ 3 kg de muestra. 1.10 mm (N° 16), 600 mm <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Recipientes para almacenaje. (N° 30), 300 mm (N° 50), 150 <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Horno. mm (N° 100), 75 mm (N° <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Badilejo. 200). <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Serie de tamices: 75 mm (3”), ➤ Cámara fotográfica. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> 37.5 mm (1 ½”), 19.0 mm ➤ Balanza. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> (3/4”), 9.5 mm (3/8”), 4.75 mm ➤ Cepillo metálico. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> (N° 4), 2.36 mm (N° 8), ➤ Brocha. 																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">PESO MATERIAL SIN LAVAR</th> <th rowspan="3">PESO RETENIDO (gr)</th> <th colspan="2">PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO</th> <th rowspan="3">PESO RETENIDO (gr)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">MALLA</th> <th colspan="2">MALLA</th> </tr> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>mm</th> <th>TAMIZ</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3"</td> <td>75</td> <td></td> <td>N° 16</td> <td>1.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>37.5</td> <td></td> <td>N° 30</td> <td>0.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>19</td> <td></td> <td>N° 50</td> <td>0.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9.5</td> <td></td> <td>N° 100</td> <td>0.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>4.75</td> <td></td> <td>N° 200</td> <td>0.075</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 8</td> <td>2.36</td> <td></td> <td>FONDO</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			PESO MATERIAL SIN LAVAR		PESO RETENIDO (gr)	PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO		PESO RETENIDO (gr)	MALLA		MALLA		TAMIZ	mm	TAMIZ	mm	3"	75		N° 16	1.1		1 1/2"	37.5		N° 30	0.6		3/4"	19		N° 50	0.3		3/8"	9.5		N° 100	0.15		N° 4	4.75		N° 200	0.075		N° 8	2.36		FONDO	-	
PESO MATERIAL SIN LAVAR		PESO RETENIDO (gr)	PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO			PESO RETENIDO (gr)																																														
MALLA			MALLA																																																	
TAMIZ	mm		TAMIZ	mm																																																
3"	75		N° 16	1.1																																																
1 1/2"	37.5		N° 30	0.6																																																
3/4"	19		N° 50	0.3																																																
3/8"	9.5		N° 100	0.15																																																
N° 4	4.75		N° 200	0.075																																																
N° 8	2.36		FONDO	-																																																



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 24: Recolección de Datos para Granulometría con Dosificación de Arena 70% - Residuos Solidos 30%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>																																															
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																																																
<p>ENSAYO: GRANULOMETRÍA (MTC E 107) ARENA 70% - RESIDUOS SOLIDOS 30%</p>																																																
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>																																														
<p>LUGAR:</p>																																																
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3 kg de muestra. 1.10 mm (N° 16), 600 mm ➤ Recipientes para almacenaje. (N° 30), 300 mm (N° 50), 150 ➤ Horno. mm (N° 100), 75 mm (N° ➤ Badilejo. 200). ➤ Serie de tamices: 75 mm (3”), ➤ Cámara fotográfica. <li style="padding-left: 20px;">37.5 mm (1 ½”), 19.0 mm ➤ Balanza. <li style="padding-left: 20px;">(3/4”), 9.5 mm (3/8”), 4.75 mm ➤ Cepillo metálico. <li style="padding-left: 20px;">(N° 4), 2.36 mm (N° 8), ➤ Brocha. 																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">PESO MATERIAL SIN LAVAR</th> <th rowspan="2">PESO RETENIDO (gr)</th> <th colspan="2">PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO</th> <th rowspan="2">PESO RETENIDO (gr)</th> </tr> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>mm</th> <th>TAMIZ</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3"</td> <td>75</td> <td></td> <td>N° 16</td> <td>1.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>37.5</td> <td></td> <td>N° 30</td> <td>0.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>19</td> <td></td> <td>N° 50</td> <td>0.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9.5</td> <td></td> <td>N° 100</td> <td>0.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>4.75</td> <td></td> <td>N° 200</td> <td>0.075</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 8</td> <td>2.36</td> <td></td> <td>FONDO</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			PESO MATERIAL SIN LAVAR		PESO RETENIDO (gr)	PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO		PESO RETENIDO (gr)	TAMIZ	mm	TAMIZ	mm	3"	75		N° 16	1.1		1 1/2"	37.5		N° 30	0.6		3/4"	19		N° 50	0.3		3/8"	9.5		N° 100	0.15		N° 4	4.75		N° 200	0.075		N° 8	2.36		FONDO	-	
PESO MATERIAL SIN LAVAR		PESO RETENIDO (gr)	PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO			PESO RETENIDO (gr)																																										
TAMIZ	mm		TAMIZ	mm																																												
3"	75		N° 16	1.1																																												
1 1/2"	37.5		N° 30	0.6																																												
3/4"	19		N° 50	0.3																																												
3/8"	9.5		N° 100	0.15																																												
N° 4	4.75		N° 200	0.075																																												
N° 8	2.36		FONDO	-																																												



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 25: Recolección de Datos para Granulometría con Dosificación de Arena 60% - Residuos Solidos 40%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>																																																			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																																																				
<p>ENSAYO: GRANULOMETRÍA (MTC E 107) ARENA 60% - RESIDUOS SOLIDOS 40%</p>																																																				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>																																																		
<p>LUGAR:</p>																																																				
<ul style="list-style-type: none"> <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ 3 kg de muestra. 1.10 mm (N° 16), 600 mm <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Recipientes para almacenaje. (N° 30), 300 mm (N° 50), 150 <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Horno. mm (N° 100), 75 mm (N° <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Badilejo. 200). <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Serie de tamices: 75 mm (3”), ➤ Cámara fotográfica. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> 37.5 mm (1 ½”), 19.0 mm ➤ Balanza. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> (3/4”), 9.5 mm (3/8”), 4.75 mm ➤ Cepillo metálico. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> (N° 4), 2.36 mm (N° 8), ➤ Brocha. 																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">PESO MATERIAL SIN LAVAR</th> <th rowspan="3">PESO RETENIDO (gr)</th> <th colspan="2">PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO</th> <th rowspan="3">PESO RETENIDO (gr)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">MALLA</th> <th colspan="2">MALLA</th> </tr> <tr> <th>TAMIZ</th> <th>mm</th> <th>TAMIZ</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3"</td> <td>75</td> <td></td> <td>N° 16</td> <td>1.1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 1/2"</td> <td>37.5</td> <td></td> <td>N° 30</td> <td>0.6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/4"</td> <td>19</td> <td></td> <td>N° 50</td> <td>0.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3/8"</td> <td>9.5</td> <td></td> <td>N° 100</td> <td>0.15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 4</td> <td>4.75</td> <td></td> <td>N° 200</td> <td>0.075</td> <td></td> </tr> <tr> <td>N° 8</td> <td>2.36</td> <td></td> <td>FONDO</td> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		PESO MATERIAL SIN LAVAR		PESO RETENIDO (gr)	PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO		PESO RETENIDO (gr)	MALLA		MALLA		TAMIZ	mm	TAMIZ	mm	3"	75		N° 16	1.1		1 1/2"	37.5		N° 30	0.6		3/4"	19		N° 50	0.3		3/8"	9.5		N° 100	0.15		N° 4	4.75		N° 200	0.075		N° 8	2.36		FONDO	-		
PESO MATERIAL SIN LAVAR		PESO RETENIDO (gr)	PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO		PESO RETENIDO (gr)																																															
MALLA			MALLA																																																	
TAMIZ	mm		TAMIZ	mm																																																
3"	75		N° 16	1.1																																																
1 1/2"	37.5		N° 30	0.6																																																
3/4"	19		N° 50	0.3																																																
3/8"	9.5		N° 100	0.15																																																
N° 4	4.75		N° 200	0.075																																																
N° 8	2.36		FONDO	-																																																

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 26: Recolección de Datos para Proctor Modificado Dosificación de Arena 70% - Residuos Solidos 30%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>								
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>									
<p>ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115) ARENA 70% - RESIDUOS SOLIDOS 30%</p>									
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>							
<p>LUGAR:</p>									
<ul style="list-style-type: none"> <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ 16 - 23 kg de muestra. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Tamices: 19.0 mm (3/4”), 9.5 mm (3/8”), 4.75 mm (Nº 4), 2 mm <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Molde de Compactación de 4”. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Cámara fotográfica. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Pisón o Martillo. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Horno. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Badilejo. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Regla metálica. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Recipientes para almacenaje. 									
Tara	Peso Tara (gr)	Peso Tara. + Suelo Hum (gr)	Peso Tara + Suelo Seco (gr)						
Peso Molde Vacío (gr)									
Peso Material + Molde (gr)									
Tara									
Peso Tara (gr)									
Peso Tara + Suelo Hum (gr)									
Peso Tara + Suelo Seco (gr)									



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 27: Recolección de Datos para Proctor Modificado Dosificación de Arena 60% - Residuos Solidos 40%

 <p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES , ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																																																						
ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115) ARENA 60% - RESIDUOS SOLIDOS 40%																																																						
TESISTA: Merly Quispe Amudio	FECHA:																																																					
LUGAR:																																																						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 16 - 23 kg de muestra. ➤ Molde de Compactación de 4". ➤ Pisón o Martillo. ➤ Badilejo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamices: 19.0 mm (3/4"), 9.5 mm (3/8"), 4.75 mm (Nº 4), 2 ➤ Cámara fotográfica. ➤ Horno. ➤ Regla metálica. 																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Tara</th> <th style="width: 15%;">Peso Tara (gr)</th> <th style="width: 15%;">Peso Tara. + Suelo Hum (gr)</th> <th style="width: 15%;">Peso Tara + Suelo Seco (gr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>				Tara	Peso Tara (gr)	Peso Tara. + Suelo Hum (gr)	Peso Tara + Suelo Seco (gr)																																															
Tara	Peso Tara (gr)	Peso Tara. + Suelo Hum (gr)	Peso Tara + Suelo Seco (gr)																																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Peso Molde Vacío (gr)</th> <th> </th> <th> </th> <th> </th> <th> </th> <th> </th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <th style="width: 25%;">Peso Material + Molde (gr)</th> <th> </th> <th> </th> <th> </th> <th> </th> <th> </th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>						Peso Molde Vacío (gr)												Peso Material + Molde (gr)																																				
Peso Molde Vacío (gr)																																																						
Peso Material + Molde (gr)																																																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Tara</th> <th> </th><th> </th><th> </th><th> </th><th> </th><th> </th><th> </th><th> </th><th> </th><th> </th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th style="width: 10%;">Peso Tara (gr)</th> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">Peso Tara + Suelo Hum (gr)</th> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> <tr> <th style="width: 10%;">Peso Tara + Suelo Seco (gr)</th> <td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td> </tr> </tbody> </table>											Tara											Peso Tara (gr)											Peso Tara + Suelo Hum (gr)											Peso Tara + Suelo Seco (gr)										
Tara																																																						
Peso Tara (gr)																																																						
Peso Tara + Suelo Hum (gr)																																																						
Peso Tara + Suelo Seco (gr)																																																						

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 28: Recolección de Datos para Determinación de Peso

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p style="text-align: center;">“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p> <p style="text-align: center;">ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL PESO (NTP 399.613)</p> 		
TESISTA: Merly Quispe Amudio		FECHA:
LUGAR:		
<ul style="list-style-type: none">➤ 14 especímenes.➤ Balanza.➤ Cámara fotográfica.➤ Franela.➤ Plumón.➤ Brocha.➤ Horno.		
UNIDAD	PESO 1 (kg)	PESO 2 (kg)



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 29: Recolección de Datos para la Variación Dimensional

<div style="display: inline-block; text-align: center; margin-left: 20px;"> <p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> </div>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<p>ENSAYO: VARIACIÓN DIMENSIONAL (NTP 399.613)</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>	<p>FECHA:</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
<p>LUGAR:</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<ul style="list-style-type: none"> <li style="display: inline-block; width: 45%; vertical-align: top;"> <ul style="list-style-type: none"> > 14 especímenes. > Regla de acero graduada de 30 cm. <li style="display: inline-block; width: 45%; vertical-align: top; margin-left: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> > Brocha. > Cámara fotográfica. > Plumón. 																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 5%;">UND</th> <th style="width: 10%;">L1 (cm)</th> <th style="width: 10%;">L2 (cm)</th> <th style="width: 10%;">L3 (cm)</th> <th style="width: 10%;">L4 (cm)</th> <th style="width: 10%;">A1 (cm)</th> <th style="width: 10%;">A2 (cm)</th> <th style="width: 10%;">A3 (cm)</th> <th style="width: 10%;">A4 (cm)</th> <th style="width: 10%;">H1 (cm)</th> <th style="width: 10%;">H2 (cm)</th> <th style="width: 10%;">H3 (cm)</th> <th style="width: 10%;">H4 (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	UND	L1 (cm)	L2 (cm)	L3 (cm)	L4 (cm)	A1 (cm)	A2 (cm)	A3 (cm)	A4 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	H4 (cm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
UND	L1 (cm)	L2 (cm)	L3 (cm)	L4 (cm)	A1 (cm)	A2 (cm)	A3 (cm)	A4 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	H4 (cm)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 30: Recolección de Datos para Alabeo

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p style="text-align: center;">“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p> <p style="text-align: center;">ENSAYO: ALABEO (NTP 399.613)</p> 				
TESISTA: Merly Quispe Amudio			FECHA:	
LUGAR:				
<ul style="list-style-type: none">➤ 14 especímenes.➤ Regla de acero graduada de 30 cm.➤ Brocha➤ Cuñas metálicas.➤ Plumón.➤ Cámara fotográfica.				
UND	SUP. CONCAVA (cm)	BORDE CONCAVO (cm)	SUP. CONVEXA (cm)	BORDE CONVEXO (cm)



FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 31: Recolección de Datos para Resistencia a la Compresión

 UAC	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>				
<p>"DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP"</p>					
<p>ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.613)</p>					
<p>TESISTA: Merly Quipe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>			
<p>LUGAR:</p>					
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 14 especímenes. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Regla Metálica. ➤ Agua. ➤ Yeso ➤ Equipo para el Ensayo a Compresión. ➤ Badilejo. ➤ Placa metálica. ➤ Cámara fotográfica. 					
<p>UNIDAD</p>	<p>MAXIMA CARGA (Kg-f)</p>	<p>ANCHO INFERIOR (cm)</p>	<p>LARGO INFERIOR (cm)</p>	<p>ANCHO SUPERIOR (cm)</p>	<p>LARGO SUPERIOR (cm)</p>

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 32: Recolección de Datos para Resistencia en Compresión de Prismas

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																																
"DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP"																																																																
ENSAYO: RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE PRISMAS (NTP 399.605)																																																																
TESISTA: Merly Quispe Amudio	FECHA:																																																															
LUGAR:																																																																
<ul style="list-style-type: none"> <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ 14 unidades de albañilería. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Agua. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Recipientes para almacenaje. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Yeso. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Regla Metálica. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Placa metálica. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Equipo para el Ensayo a Compresión. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Phumón. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Badilejo. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Cámara fotográfica. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Brocha. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Cemento Portland IP. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Arena. 																																																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">PRISMA</th> <th style="width: 15%;">MAXIMA CARGA (Kg-f)</th> <th style="width: 15%;">ANCHO INFERIOR (cm)</th> <th style="width: 15%;">LARGO INFERIOR (cm)</th> <th style="width: 15%;">ANCHO SUPERIOR (cm)</th> <th style="width: 15%;">LARGO INFERIOR (cm)</th> <th style="width: 10%;">ALTURA (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	PRISMA	MAXIMA CARGA (Kg-f)	ANCHO INFERIOR (cm)	LARGO INFERIOR (cm)	ANCHO SUPERIOR (cm)	LARGO INFERIOR (cm)	ALTURA (cm)																																																									
PRISMA	MAXIMA CARGA (Kg-f)	ANCHO INFERIOR (cm)	LARGO INFERIOR (cm)	ANCHO SUPERIOR (cm)	LARGO INFERIOR (cm)	ALTURA (cm)																																																										

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 33: Recolección de Datos para Resistencia de Modulo de Rotura

<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>					
ENSAYO: MÓDULO DE ROTURA (NTP 399.613)					
TESISTA: Merly Quispe Amudio	FECHA:				
LUGAR:					
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 14 especímenes. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Equipo para el Ensayo a Compresión. ➤ Plumón. ➤ Brocha. ➤ Regla metálica. 					
UNIDAD	MAXIMA CARGA (Kg-f)	DIST. APOYOS l (cm)	ANCHO NETO b (cm)	ESPESOR P. FALLA d (cm)	DISTANCI A PROM. x (cm)

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 34: Recolección de Datos para Absorción

<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																															
ENSAYO: ABSORCIÓN (NTP 399.613)																															
TESISTA: Merly Quispe Amudio	FECHA:																														
LUGAR:																															
<ul style="list-style-type: none"> <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ 8 especímenes. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Recipientes. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Brocha. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Cámara fotográfica. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Franela. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Plumón. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Agua. <li style="display: inline-block; width: 45%;">➤ Balanza. 																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">UNIDAD</th> <th style="width: 33%;">PESO SECO Wd (kg)</th> <th style="width: 33%;">PESO SATURADO EN FRIO Ws (kg)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>		UNIDAD	PESO SECO Wd (kg)	PESO SATURADO EN FRIO Ws (kg)																											
UNIDAD	PESO SECO Wd (kg)	PESO SATURADO EN FRIO Ws (kg)																													

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 35: Recolección de Datos para Absorción Máxima

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>	
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>		
<p>ENSAYO: ABSORCIÓN MÁXIMA (NTP 399.613)</p>		
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>
<p>LUGAR:</p>		
<ul style="list-style-type: none">➤ 8 especímenes.➤ Brocha.➤ Franela.➤ Agua.➤ Plumón.➤ Recipientes.➤ Cámara fotográfica.➤ Cocina.➤ Balanza.		
<p>UNIDAD</p>	<p>PESO SECO Wd (kg)</p>	<p>PESO SATURADO EN CALIENTE Wb (kg)</p>

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 36: Recolección de Datos para Coeficiente de Saturación

 <p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>			
ENSAYO: COEFICIENTE DE SATURACION (NTP 399.613)			
TESISTA: Merly Quispe Amudio	FECHA:		
LUGAR:			
<ul style="list-style-type: none">➤ 8 especímenes.➤ Brocha.➤ Franela.➤ Agua.➤ Plumón.➤ Recipientes.➤ Cámara fotográfica.➤ Cocina.➤ Balanza.			
UNIDAD	PESO SECO Wd (kg)	PESO SATURADO EN FRIO Ws (kg)	PESO SATURADO EN CALIENTE Wb (kg)

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 37: Recolección de Datos para Succión

 <p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>  <p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																																																							
ENSAYO: SUCCION (NTP 399.613)																																																							
TESISTA: Merly Quispe Amudio FECHA: LUGAR:																																																							
<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 45%;">➤ 8 especímenes. <li style="width: 45%;">➤ Plumón. <li style="width: 45%;">➤ Bandejas. <li style="width: 45%;">➤ Horno. <li style="width: 45%;">➤ Recipientes. <li style="width: 45%;">➤ Balanza. <li style="width: 45%;">➤ Barras de acero. <li style="width: 45%;">➤ Cronómetro <li style="width: 45%;">➤ Alambres. <li style="width: 45%;">➤ Cámara fotográfica. 																																																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 20px;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">UNIDAD</th> <th style="width: 15%;">PESO INICIAL (gr)</th> <th style="width: 15%;">PESO FINAL (gr)</th> <th style="width: 15%;">ANCHO (cm)</th> <th style="width: 15%;">LARGO (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	UNIDAD	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ANCHO (cm)	LARGO (cm)																																																		
UNIDAD	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ANCHO (cm)	LARGO (cm)																																																			

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 38: Recolección de Datos para Eflorescencia

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																			
<p>ENSAYO: EFLORESCENCIA (NTP 399.613)</p>																				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA:</p>																		
<p>LUGAR:</p>																				
<p>➤ 14 especímenes.</p>																				
<p>➤ Agua.</p>																				
<p>➤ Recipientes.</p>																				
<p>➤ Franela.</p>																				
<p>➤ Horno.</p>																				
<p>➤ Brocha.</p>																				
<p>➤ Plumón.</p>																				
<p>➤ Cámara fotográfica.</p>																				
<table border="1"><thead><tr><th>PAR</th><th>CLASIFICACION</th></tr></thead><tbody><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></tbody></table>			PAR	CLASIFICACION																
PAR	CLASIFICACION																			

FUENTE: Elaboración Propia

3.4.2. INSTRUMENTOS DE INGENIERÍA

Los instrumentos de ingeniería que se utilizaron para la realización de los ensayos a las unidades de albañilería elaboradas con residuos sólidos, arena de la cantera de Cunyac y cemento portland IP en la presente tesis fueron:

- Máquina de compresión.
- Serie de tamices: 75 mm (3"), 37.5 mm (1 ½"), 19.0 mm (3/4"), 9.5 mm (3/8"), 4.75 mm (N° 4), 2.36 mm (N° 8), 1.10 mm (N° 16), 600 mm (N° 30), 300 mm (N° 50), 150 mm (N° 100), 75 mm (N° 200).
- Máquina de Abrasión
- Molde cilíndrico de 4" del ensayo de Proctor Modificado.
- Pisón o Martillo del ensayo de Proctor Modificado.
- Aparato de límite líquido o de Casagrande.

Figura 14: Instrumentos de Ingeniería Utilizados



FUENTE: Elaboración propia

3.5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.5.1. ENSAYOS PRELIMINARES

3.5.1.1. LIMITES DE CONSISTENCIA

3.5.1.1.1 LIMITE LIQUIDO

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Límite Líquido son:

- Recipientes para almacenaje.
- Tamiz N° 40.
- Probeta de 100 ml.
- Vasija de Porcelana.
- Acanalador.
- Espátula.
- Aparato del límite líquido (o de Casagrande).
- Recipientes para el horno.
- Horno.
- Balanza.

Figura 15: Equipos del Ensayo Líquido



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 16: Instrumentos del Ensayo de Límite Líquido

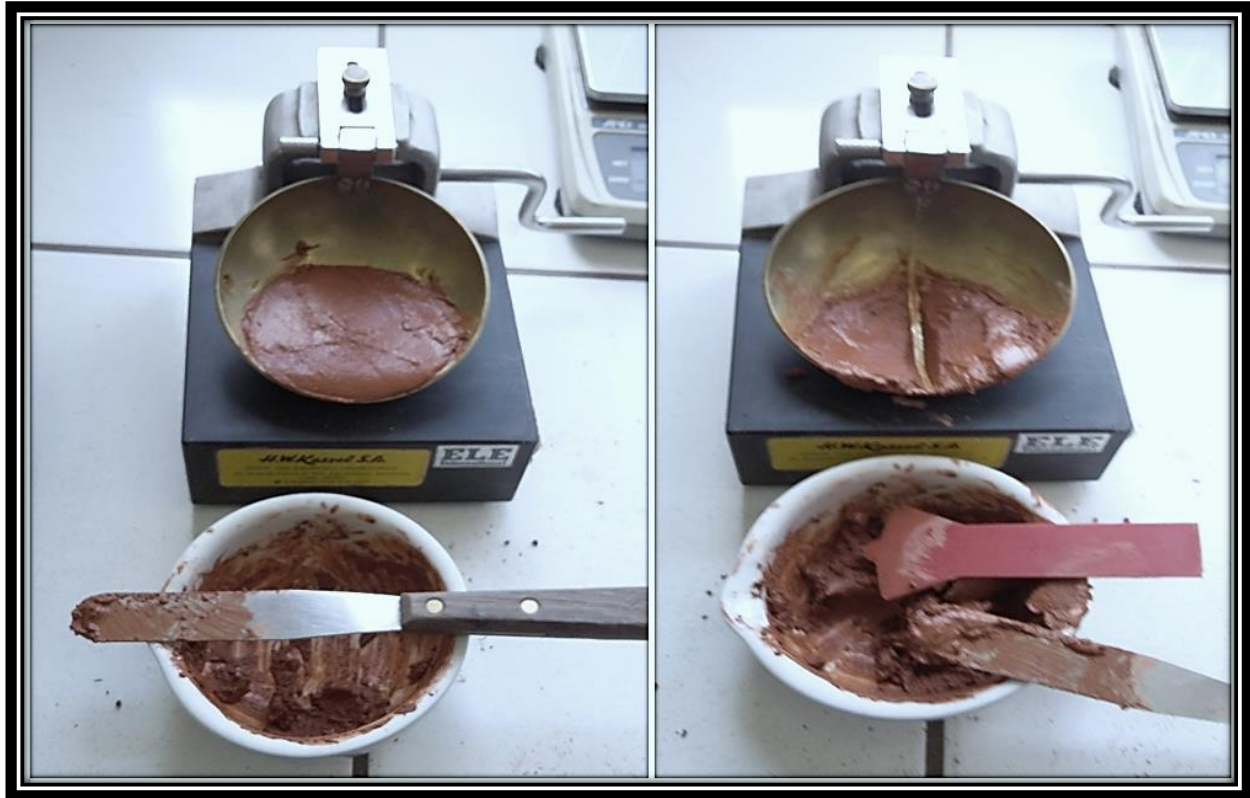
FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 39 : Ensayo de Limite Líquido (MTC E 110)**

1. Tamizar el material por la malla N° 40, hasta obtener 250 gramos.
2. Agregar agua y mezclar hasta que se encuentre en un estado plástico.
3. Colocar el suelo en la base del aparato de Casagrande, nivelar y dividir con el acanalador
4. Contar los golpes necesarios para que las dos mitades se pongan en contacto. El intervalo debe ser 15 – 35 golpes.
5. Pesar la cápsula vacía y la cápsula con el suelo húmedo.
6. Colocar en el horno a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por un periodo de 12 a 16 horas y se pesa la muestra.
7. Repetir el proceso hasta obtener 4 muestras.

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 17: Procedimiento del Ensayo de Límite Líquido



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 18: Procedimiento del Ensayo de Límite Líquido



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 40: Datos del Ensayo de Limite Líquido de Residuos Solidos

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>				
<p>ENSAYO: LÍMITE LÍQUIDO (MTC E 110)</p>				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 10/05/2016</p>		
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 500 gr de muestra de suelo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamiz N° 40. ➤ Probeta de 100 ml. ➤ Vasija de Porcelana. ➤ Acanalador. ➤ Espátula. ➤ Agua. ➤ Aparato del límite líquido (o de Casagrande). ➤ Recipientes para el horno. ➤ Horno. ➤ Balanza. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Franela. 				
<p>LIMITE LIQUIDO DE RESIDUOS SOLIDOS</p>				
Tara Número	A-1	A-2	A-3	A-4
Peso de la Tara (gr)	15.90	15.70	15.60	15.80
Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)	31.50	35.30	42.30	37.60
Peso Tara +Muestra Seca (gr)	27.70	30.40	36.60	32.60

FUENTE: Elaboración Propia

**Tabla 41: Datos del Ensayo de Limite Líquido con Dosificación de Arena 70% -
Residuos Solidos 30%**

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>				
<p>ENSAYO: LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)</p>				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 31/05/2016</p>		
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>				
<ul style="list-style-type: none">➤ 500 gr de muestra de suelo.➤ Recipientes para almacenaje.➤ Tamiz N° 40.➤ Probeta de 100 ml.➤ Vasija de Porcelana.➤ Acanalador.➤ Espátula.➤ Agua.➤ Aparato del limite liquido (o de Casagrande).➤ Recipientes para el horno.➤ Horno.➤ Balanza.➤ Cámara fotográfica.➤ Franela.				
<p>LIMITE LIQUIDO ARENA 70% - RESIDUOS SOLIDOS 30%</p>				
Tara Numero	A-1	A-2	A-3	A-4
Peso de la Tara (gr)	15.64	15.59	15.61	15.62
Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)	41.20	31.60	33.36	33.40
Peso Tara +Muestra Seca (gr)	34.97	27.60	30.13	29.22

FUENTE: Elaboración Propia

**Tabla 42: Datos del Ensayo de Limite Líquido con Dosificación de Arena 60% -
Residuos Solidos 40%**

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>				
<p>ENSAYO: LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)</p>				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 31/05/2016</p>		
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>				
<ul style="list-style-type: none">➤ 500 gr de muestra de suelo.➤ Recipientes para almacenaje.➤ Tamiz N° 40.➤ Probeta de 100 ml.➤ Vasija de Porcelana.➤ Acanalador.➤ Espátula.➤ Agua.➤ Aparato del limite liquido (o de Casagrande).➤ Recipientes para el horno.➤ Horno.➤ Balanza.➤ Cámara fotográfica.➤ Franela.				
<p>LIMITE LIQUIDO ARENA 60% - RESIDUOS SOLIDOS 40%</p>				
Tara Numero	A-5	A-6	A-7	A-8
Peso de la Tara (gr)	15.62	15.82	15.91	15.84
Peso Tara +Muestra Húmeda (gr)	42.98	39.85	37.90	40.16
Peso Tara +Muestra Seca (gr)	37.67	35.04	33.61	35.53

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.1.1.2 LIMITE PLÁSTICO

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Límite Plástico son:

- Recipientes para almacenaje.
- Tamiz N° 40.
- Probeta de 100 ml.
- Vasija de Porcelana.
- Espátula.
- Vidrio Esmerilado.
- Recipientes para el horno.
- Horno.
- Balanza.

Figura 19: Equipos del Ensayo de Límite Plástico



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 20: Instrumentos del Ensayo de Límite Plástico

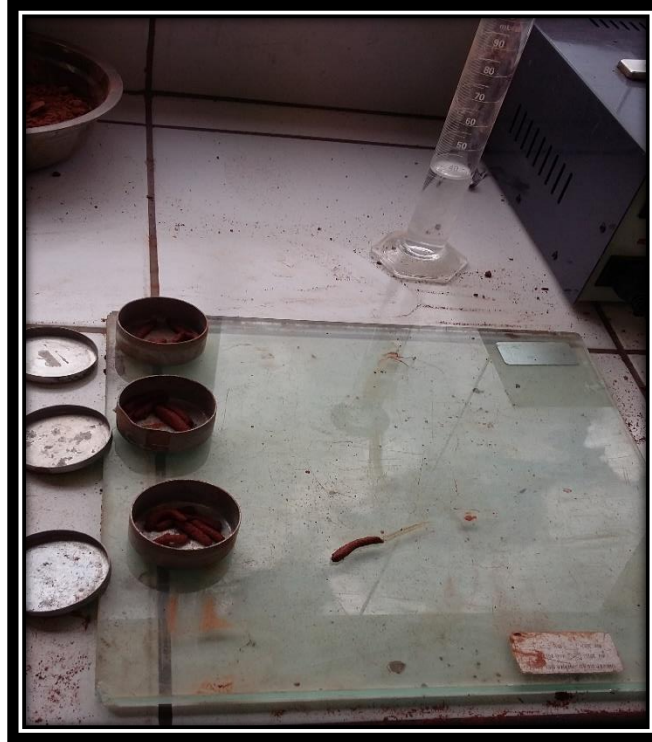
FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 43: Ensayo de Límite Plástico (MTC E 111)**

1. Tamizar el material por la malla N° 40, hasta obtener 250 gramos.
2. Agregar agua y mezclar hasta que se encuentre en un estado plástico.
3. Formar una esfera con la muestra, y moldear cilindros con la yema de los dedos sobre el vidrio esmerilado.
4. Al llegar a un diámetro apropiadamente de $1/8''$, el cilindro debe desmoronarse.
5. Obtener aproximadamente 6 gramos y pesar la cápsula vacía y con el suelo húmedo.
6. Colocar en el horno a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por un periodo de 12 a 16 horas y se pesa la muestra.
7. Repetir el proceso hasta obtener 3 muestras.

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 21: Procedimiento del Ensayo de Límite Plástico



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 22: Procedimiento del Ensayo de Límite Plástico



FUENTE: Archivo Del Autor



c) Toma de Datos

Tabla 44: Datos del Ensayo de Limite Plástico de Residuos Solidos

	UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”				
ENSAYO: LÍMITE PLÁSTICO (MTC E 111)				
TESISTA: Merly Quispe Amudio	FECHA: 10/05/2016			
LUGAR: Universidad Andina del Cusco				
<ul style="list-style-type: none">➤ 500 gr de muestra de suelo.➤ Recipientes para almacenaje.➤ Tamiz N° 40.➤ Probeta de 100 ml.➤ Vasija de Porcelana.➤ Agua.➤ Cámara fotográfica.➤ Espátula.➤ Vidrio Esmerilado.➤ Recipientes para el horno.➤ Horno.➤ Balanza.				
LÍMITE PLÁSTICO DE RESIDUOS SOLIDOS				
Tara Número	B-1	B-2	B-3	B-4
Peso de la Tara (gr)	15.80	15.70	15.60	15.60
Peso Tara + muestra húmeda (gr)	21.40	22.80	22.40	21.80
Peso Tara + muestra seca (gr)	20.00	21.10	20.70	20.25



FUENTE: Elaboración Propia

**Tabla 45: Datos del Ensayo de Limite Plástico con Dosificación de Arena 70% -
Residuos Solidos 30%**

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>				
<p>ENSAYO: LIMITE PLASTICO (MTC E 111)</p>				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 31/05/2016</p>		
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>				
<ul style="list-style-type: none">➤ 500 gr de muestra de suelo.➤ Recipientes para almacenaje.➤ Tamiz N° 40.➤ Probeta de 100 ml.➤ Vasija de Porcelana.➤ Agua.➤ Cámara fotográfica.➤ Espátula.➤ Vidrio Esmerilado.➤ Recipientes para el horno.➤ Horno.➤ Balanza.				
<p>LÍMITE PLÁSTICO ARENA 70% - RESIDUOS SOLIDOS 30%</p>				
Tara Numero	B-1	B-2	B-3	B-4
Peso de la Tara (gr)	15.61	15.62	15.66	15.51
Peso Tara + muestra húmeda (gr)	41.15	40.75	39.41	39.25
Peso Tara + muestra seca (gr)	38.21	36.68	36.25	35.79

FUENTE: Elaboración Propia

**Tabla 46: Datos del Ensayo de Limite Plástico con Dosificación de Arena 60% -
Residuos Solidos 40%**

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>				
<p>ENSAYO: LIMITE PLASTICO (MTC E 111)</p>				
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 31/05/2016</p>		
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>				
<ul style="list-style-type: none">➤ 500 gr de muestra de suelo.➤ Recipientes para almacenaje.➤ Tamiz N° 40.➤ Probeta de 100 ml.➤ Vasija de Porcelana.➤ Agua.➤ Cámara fotográfica.➤ Espátula.➤ Vidrio Esmerilado.➤ Recipientes para el horno.➤ Horno.➤ Balanza.				
<p>LÍMITE PLÁSTICO ARENA 60% - RESIDUOS SOLIDOS 40%</p>				
Tara Numero	B-5	B-6	B-7	B-8
Peso de la Tara (gr)	15.52	15.74	15.63	15.64
Peso Tara + muestra húmeda (gr)	39.84	41.93	42.75	39.98
Peso Tara + muestra seca (gr)	35.29	36.93	37.52	36.67

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.1.2. GRANULOMETRÍA

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Granulometría son:

- Recipientes para almacenaje.
- Horno.
- Badilejo.
- Serie de tamices: 75 mm (3"), 37.5 mm (1 ½"), 19.0 mm (¾"), 9.5 mm (3/8"), 4.75 mm (N° 4), 2.36 mm (N° 8), 1.10 mm (N° 16), 600 mm (N° 30), 300 mm (N° 50), 150 mm (N° 100), 75 mm (N° 200).
- Balanza.
- Cepillo metálico.
- Brocha.

Figura 23: Equipos e Instrumentos del Ensayo de Granulometría



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 47: Ensayo de Granulometría (MTC E 107)**

1. Obtener mediante cuarteo aproximadamente 3 kg. de muestra.
2. Colocar la muestra en el horno a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por un periodo de 12 a 16 horas y pesar la muestra.
3. Lavar la muestra por la malla N° 200 y colocar la muestra en el horno a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ por un periodo de 12 a 16 horas y pesar la muestra
4. Tamizar la muestra manual o mecánicamente y anotar el peso retenido en cada tamiz.

FUENTE: Elaboración Propia**Figura 24:** Procedimiento del Ensayo de Granulometría**FUENTE:** Archivo Del Autor

Figura 25: Procedimiento del Ensayo de Granulometría



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 26: Procedimiento del Ensayo de Granulometría



FUENTE: Archivo Del Autor



c) Toma de Datos

Tabla 48: Datos del Ensayo de Granulometría de Residuos Solidos

		<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>					
<p>ENSAYO: GRANULOMETRIA (MTC E 107) RESIDUOS SOLIDOS</p>					
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>			<p>FECHA: 10/05/2016</p>		
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>					
<ul style="list-style-type: none"> <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ 3 kg de muestra. 1.10 mm (N° 16), 600 mm <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Recipientes para almacenaje. (N° 30), 300 mm (N° 50), 150 <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Horno. mm (N° 100), 75 mm (N° <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Badilejo. 200). <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> ➤ Serie de tamices: 75 mm (3”), ➤ Cámara fotográfica. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> 37.5 mm (1 ½”), 19.0 mm ➤ Balanza. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> (3/4”), 9.5 mm (3/8”), 4.75 mm ➤ Cepillo metálico. <li style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> (N° 4), 2.36 mm (N° 8), ➤ Brocha. 					
<p>PESO MATERIAL SIN LAVAR</p>		<p>2000.00</p>	<p>PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO</p>		<p>1993.00</p>
<p>MALLA</p>		<p>PESO RETENIDO (gr)</p>	<p>MALLA</p>		<p>PESO RETENIDO (gr)</p>
<p>TAMIZ</p>	<p>mm</p>		<p>TAMIZ</p>	<p>mm</p>	
<p>3”</p>	<p>75</p>	<p>0</p>	<p>N° 16</p>	<p>1.1</p>	<p>187.78</p>
<p>1 1/2”</p>	<p>37.5</p>	<p>0</p>	<p>N° 30</p>	<p>0.6</p>	<p>211.15</p>
<p>3/4”</p>	<p>19</p>	<p>0</p>	<p>N° 50</p>	<p>0.3</p>	<p>565.30</p>
<p>3/8”</p>	<p>9.5</p>	<p>0</p>	<p>N° 100</p>	<p>0.15</p>	<p>427.10</p>
<p>N° 4</p>	<p>4.75</p>	<p>133.59</p>	<p>N° 200</p>	<p>0.075</p>	<p>165.30</p>
<p>N° 8</p>	<p>2.36</p>	<p>211.90</p>	<p>FONDO</p>	<p>-</p>	<p>90.80</p>

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 49: Datos del Ensayo de Granulometría con Dosificación de Arena 70% - Residuos Solidos 30%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>		
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>			
<p>ENSAYO: GRANULOMETRIA (MTC E 107) ARENA 70% - RESIDUOS SOLIDOS 30%</p>			
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 31/05/2016</p>	
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>			
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3 kg de muestra. 1.10 mm (N° 16), 600 mm ➤ Recipientes para almacenaje. (N° 30), 300 mm (N° 50), 150 ➤ Horno. mm (N° 100), 75 mm (N° ➤ Badilejo. 200). ➤ Serie de tamices: 75 mm (3"), ➤ Cámara fotográfica. 37.5 mm (1 ½"), 19.0 mm ➤ Balanza. (3/4"), 9.5 mm (3/8"), 4.75 mm ➤ Cepillo metálico. (N° 4), 2.36 mm (N° 8), ➤ Brocha. 			
<p>PESO MATERIAL SIN LAVAR</p>	<p>2000.00</p>	<p>PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO</p>	<p>1963.00</p>
<p>MALLA</p>	<p>PESO RETENIDO (gr)</p>	<p>MALLA</p>	<p>PESO RETENIDO (gr)</p>
<p>TAMIZ mm</p>		<p>TAMIZ mm</p>	
<p>3" 75</p>	<p>0</p>	<p>N° 16 1.1</p>	<p>164.99</p>
<p>1 1/2" 37.5</p>	<p>0</p>	<p>N° 30 0.6</p>	<p>232.75</p>
<p>3/4" 19</p>	<p>0</p>	<p>N° 50 0.3</p>	<p>733.74</p>
<p>3/8" 9.5</p>	<p>0</p>	<p>N° 100 0.15</p>	<p>422.67</p>
<p>N° 4 4.75</p>	<p>36.68</p>	<p>N° 200 0.075</p>	<p>182.51</p>
<p>N° 8 2.36</p>	<p>137.70</p>	<p>FONDO -</p>	<p>88.89</p>

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 50: Datos del Ensayo de Granulometría con Dosificación de Arena 60% - Residuos Solidos 40%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>						
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>							
<p>ENSAYO: GRANULOMETRIA (MTC E 107) ARENA 60% - RESIDUOS SOLIDOS 40%</p>							
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 31/05/2016</p>					
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>							
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 3 kg de muestra. 1.10 mm (N° 16), 600 mm ➤ Recipientes para almacenaje. (N° 30), 300 mm (N° 50), 150 ➤ Horno. mm (N° 100), 75 mm (N° ➤ Badilejo. 200). ➤ Serie de tamices: 75 mm (3”), ➤ Cámara fotográfica. 37.5 mm (1 ½”), 19.0 mm ➤ Balanza. (3/4”), 9.5 mm (3/8”), 4.75 mm ➤ Cepillo metálico. (N° 4), 2.36 mm (N° 8), ➤ Brocha. 							
<p>PESO MATERIAL SIN LAVAR</p>	<p>2050.00</p>	<p>PESO MATERIAL DESPUES DE LAVADO</p>	<p>2000.00</p>				
<p>MALLA</p>	<p>PESO RETENIDO (gr)</p>	<p>MALLA</p>	<p>PESO RETENIDO (gr)</p>				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">TAMIZ</th> <th style="width: 50%;">mm</th> </tr> </table>	TAMIZ	mm		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">TAMIZ</th> <th style="width: 50%;">mm</th> </tr> </table>	TAMIZ	mm	
TAMIZ	mm						
TAMIZ	mm						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">3”</td> <td style="width: 50%;">75</td> </tr> </table>	3”	75	<p>0</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">N° 16</td> <td style="width: 50%;">1.1</td> </tr> </table>	N° 16	1.1	<p>187.51</p>
3”	75						
N° 16	1.1						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">1 1/2”</td> <td style="width: 50%;">37.5</td> </tr> </table>	1 1/2”	37.5	<p>0</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">N° 30</td> <td style="width: 50%;">0.6</td> </tr> </table>	N° 30	0.6	<p>211.15</p>
1 1/2”	37.5						
N° 30	0.6						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">3/4”</td> <td style="width: 50%;">19</td> </tr> </table>	3/4”	19	<p>0</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">N° 50</td> <td style="width: 50%;">0.3</td> </tr> </table>	N° 50	0.3	<p>565.30</p>
3/4”	19						
N° 50	0.3						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">3/8”</td> <td style="width: 50%;">9.5</td> </tr> </table>	3/8”	9.5	<p>0</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">N° 100</td> <td style="width: 50%;">0.15</td> </tr> </table>	N° 100	0.15	<p>427.10</p>
3/8”	9.5						
N° 100	0.15						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">N° 4</td> <td style="width: 50%;">4.75</td> </tr> </table>	N° 4	4.75	<p>133.59</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">N° 200</td> <td style="width: 50%;">0.075</td> </tr> </table>	N° 200	0.075	<p>165.30</p>
N° 4	4.75						
N° 200	0.075						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">N° 8</td> <td style="width: 50%;">2.36</td> </tr> </table>	N° 8	2.36	<p>211.30</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">FONDO</td> <td style="width: 50%;">-</td> </tr> </table>	FONDO	-	<p>98.37</p>
N° 8	2.36						
FONDO	-						

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.1.3. PROCTOR MODIFICADO

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Proctor Modificado a la mezcla de suelo son:

- Molde de Compactación de 4".
- Pisón o Martillo.
- Badilejo.
- Recipientes para almacenaje.
- Tamices: 19.0 mm (3/4"), 9.5 mm (3/8"), 4.75 mm (N° 4).
- Cámara fotográfica.
- Horno.
- Regla metálica.

Figura 27: Equipos e Instrumentos del Ensayo de Proctor Modificado



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 51: Ensayo de Proctor Modificado (MTC E 115)**

1. Determinar el porcentaje retenido en la malla N° 4, 3/8" ó 3/4" y se escoge el método A
2. Determinar el contenido de agua de la muestra.
3. Pesarse los moldes de compactación vacíos.
4. Preparar un mínimo de 4 especímenes con contenidos de agua de modo que estos sean cercanos al contenido óptimo de humedad
5. Compactar el espécimen en 5 capas que deben tener aprox. el mismo espesor, con 25 golpes por capa.
6. Determinar la masa del espécimen y del molde
7. Extraer dos muestras del suelo compactado, una cercana a la parte superior del molde y otra, a la parte inferior y se determina el contenido de humedad de cada una

FUENTE: Elaboración Propia**Figura 28:** Procedimiento del Ensayo de Proctor Modificado**FUENTE:** Archivo Del Autor

Figura 29: Procedimiento del Ensayo de Proctor Modificado



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 30: Procedimiento del Ensayo de Proctor Modificado



FUENTE: Archivo Del Autor



c) Toma de Datos

Tabla 52: Datos del Ensayo de Proctor Modificado con Dosificación de Arena 70% - Residuos Solidos 30%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>																																														
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																																															
<p>ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115) ARENA 70% - RESIDUOS SOLIDOS 30%</p>																																															
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 31/05/2016</p>																																													
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>																																															
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 16 - 23 kg de muestra. ➤ Molde de Compactación de 4”. ➤ Pisón o Martillo. ➤ Badilejo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamices: 19.0 mm (3/4”), 9.5 mm (3/8”), 4.75 mm (N° 4), 2 mm (3/16”). ➤ Cámara fotográfica. ➤ Horno. ➤ Regla metálica. 																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tara</th> <th>Peso Tara (gr)</th> <th>Peso Tara. + Suelo Hum (gr)</th> <th>Peso Tara + Suelo Seco (gr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>P-1</td> <td>15.56</td> <td>38.34</td> <td>36.41</td> </tr> </tbody> </table>				Tara	Peso Tara (gr)	Peso Tara. + Suelo Hum (gr)	Peso Tara + Suelo Seco (gr)	P-1	15.56	38.34	36.41																																				
Tara	Peso Tara (gr)	Peso Tara. + Suelo Hum (gr)	Peso Tara + Suelo Seco (gr)																																												
P-1	15.56	38.34	36.41																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Peso Molde Vacío (gr)</th> <th>P-2</th> <th>P-3</th> <th>P-4</th> <th>P-5</th> <th>P-6</th> <th>P-7</th> <th>P-8</th> <th>P-9</th> <th>P-10</th> <th>P-11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> <td>5210.00</td> </tr> <tr> <th>Peso Material + Molde (gr)</th> <td>7561.00</td> <td>7693.00</td> <td>7715.00</td> <td>7709.00</td> <td>7618.00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Peso Molde Vacío (gr)	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	Peso Material + Molde (gr)	7561.00	7693.00	7715.00	7709.00	7618.00																
Peso Molde Vacío (gr)	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11																																					
5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00																																					
Peso Material + Molde (gr)	7561.00	7693.00	7715.00	7709.00	7618.00																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tara</th> <th>P-2</th> <th>P-3</th> <th>P-4</th> <th>P-5</th> <th>P-6</th> <th>P-7</th> <th>P-8</th> <th>P-9</th> <th>P-10</th> <th>P-11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Peso Tara (gr)</th> <td>15.85</td> <td>15.93</td> <td>16.10</td> <td>15.89</td> <td>15.87</td> <td>16.06</td> <td>15.96</td> <td>16.03</td> <td>15.89</td> <td>16.10</td> </tr> <tr> <th>Peso Tara + Suelo Hum (gr)</th> <td>73.23</td> <td>72.58</td> <td>75.34</td> <td>78.63</td> <td>74.33</td> <td>75.46</td> <td>67.43</td> <td>65.98</td> <td>66.59</td> <td>64.84</td> </tr> <tr> <th>Peso Tara + Suelo Seco (gr)</th> <td>64.02</td> <td>64.97</td> <td>65.57</td> <td>68.75</td> <td>62.24</td> <td>67.23</td> <td>55.89</td> <td>57.84</td> <td>56.67</td> <td>54.68</td> </tr> </tbody> </table>				Tara	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11	Peso Tara (gr)	15.85	15.93	16.10	15.89	15.87	16.06	15.96	16.03	15.89	16.10	Peso Tara + Suelo Hum (gr)	73.23	72.58	75.34	78.63	74.33	75.46	67.43	65.98	66.59	64.84	Peso Tara + Suelo Seco (gr)	64.02	64.97	65.57	68.75	62.24	67.23	55.89	57.84	56.67	54.68
Tara	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9	P-10	P-11																																					
Peso Tara (gr)	15.85	15.93	16.10	15.89	15.87	16.06	15.96	16.03	15.89	16.10																																					
Peso Tara + Suelo Hum (gr)	73.23	72.58	75.34	78.63	74.33	75.46	67.43	65.98	66.59	64.84																																					
Peso Tara + Suelo Seco (gr)	64.02	64.97	65.57	68.75	62.24	67.23	55.89	57.84	56.67	54.68																																					

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 53: Datos del Ensayo de Proctor Modificado con Dosificación de Arena 60% - Residuos Solidos 40%

	<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>																																														
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC, Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																																															
<p>ENSAYO: PROCTOR MODIFICADO (MTC E 115) ARENA 60% - RESIDUOS SOLIDOS 40%</p>																																															
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>		<p>FECHA: 31/05/2016</p>																																													
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>																																															
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 16 - 23 kg de muestra. ➤ Molde de Compactación de 4”. ➤ Pisón o Martillo. ➤ Badilejo. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Tamices: 19.0 mm (3/4”), 9.5 mm (3/8”), 4.75 mm (Nº 4), 2 mm (3/16”). ➤ Cámara fotográfica. ➤ Horno. ➤ Regla metálica. 																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tara</th> <th>Peso Tara (gr)</th> <th>Peso Tara. + Suelo Hum (gr)</th> <th>Peso Tara + Suelo Seco (gr)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">T-1</td> <td style="text-align: center;">15.85</td> <td style="text-align: center;">39.84</td> <td style="text-align: center;">37.93</td> </tr> </tbody> </table>				Tara	Peso Tara (gr)	Peso Tara. + Suelo Hum (gr)	Peso Tara + Suelo Seco (gr)	T-1	15.85	39.84	37.93																																				
Tara	Peso Tara (gr)	Peso Tara. + Suelo Hum (gr)	Peso Tara + Suelo Seco (gr)																																												
T-1	15.85	39.84	37.93																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Peso Molde Vacío (gr)</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">5210.00</td> <td style="text-align: center;">5210.00</td> <td style="text-align: center;">5210.00</td> <td style="text-align: center;">5210.00</td> <td style="text-align: center;">5210.00</td> <td style="text-align: center;">5210.00</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Material + Molde (gr)</td> <td style="text-align: center;">7451.00</td> <td style="text-align: center;">7584.00</td> <td style="text-align: center;">7611.00</td> <td style="text-align: center;">7682.00</td> <td style="text-align: center;">7586.00</td> </tr> </tbody> </table>				Peso Molde Vacío (gr)						5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	Peso Material + Molde (gr)	7451.00	7584.00	7611.00	7682.00	7586.00																										
Peso Molde Vacío (gr)																																															
5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00	5210.00																																										
Peso Material + Molde (gr)	7451.00	7584.00	7611.00	7682.00	7586.00																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Tara</th> <th>T-2</th> <th>T-3</th> <th>T-4</th> <th>T-5</th> <th>T-6</th> <th>T-7</th> <th>T-8</th> <th>T-9</th> <th>T-10</th> <th>T-11</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara (gr)</td> <td style="text-align: center;">15.73</td> <td style="text-align: center;">15.85</td> <td style="text-align: center;">16.06</td> <td style="text-align: center;">15.84</td> <td style="text-align: center;">15.82</td> <td style="text-align: center;">16.02</td> <td style="text-align: center;">15.84</td> <td style="text-align: center;">16.09</td> <td style="text-align: center;">15.74</td> <td style="text-align: center;">15.84</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara + Suelo Hum (gr)</td> <td style="text-align: center;">77.47</td> <td style="text-align: center;">73.74</td> <td style="text-align: center;">72.19</td> <td style="text-align: center;">76.84</td> <td style="text-align: center;">73.28</td> <td style="text-align: center;">74.15</td> <td style="text-align: center;">68.64</td> <td style="text-align: center;">67.86</td> <td style="text-align: center;">65.39</td> <td style="text-align: center;">67.24</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Peso Tara + Suelo Seco (gr)</td> <td style="text-align: center;">68.35</td> <td style="text-align: center;">65.13</td> <td style="text-align: center;">63.38</td> <td style="text-align: center;">66.69</td> <td style="text-align: center;">61.79</td> <td style="text-align: center;">63.52</td> <td style="text-align: center;">57.88</td> <td style="text-align: center;">59.41</td> <td style="text-align: center;">57.87</td> <td style="text-align: center;">55.58</td> </tr> </tbody> </table>				Tara	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11	Peso Tara (gr)	15.73	15.85	16.06	15.84	15.82	16.02	15.84	16.09	15.74	15.84	Peso Tara + Suelo Hum (gr)	77.47	73.74	72.19	76.84	73.28	74.15	68.64	67.86	65.39	67.24	Peso Tara + Suelo Seco (gr)	68.35	65.13	63.38	66.69	61.79	63.52	57.88	59.41	57.87	55.58
Tara	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6	T-7	T-8	T-9	T-10	T-11																																					
Peso Tara (gr)	15.73	15.85	16.06	15.84	15.82	16.02	15.84	16.09	15.74	15.84																																					
Peso Tara + Suelo Hum (gr)	77.47	73.74	72.19	76.84	73.28	74.15	68.64	67.86	65.39	67.24																																					
Peso Tara + Suelo Seco (gr)	68.35	65.13	63.38	66.69	61.79	63.52	57.88	59.41	57.87	55.58																																					

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.2. ELABORACIÓN DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la elaboración de las unidades de albañilería de suelo cemento son:

- Recipientes.
- Badilejo.
- Moldes.
- Polietileno.
- Regla metálica.

Figura 31: Equipos e Instrumentos Para la Elaboración de Unidades de Albañilería



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 54: Elaboración de Unidades de Albañilería**

1. Triturar los residuos solidos y tamizar para isar los que pasan por la malla n°4
2. Secar la arena y el residuo triturado extendiéndolos de manera que los terrones se desintegren.
3. Realizar la dosificación en seco de la mezcla de suelo (30% de arcilla y 70% de arena) con el cemento y mezclar hasta que se tenga una coloración uniforme
4. Agregar agua, hasta que se alcance el punto de humedad óptima, o realizar “la prueba de la muñeca”.
5. Rellenar el molde, compactar y enrasar con una regla metálica.
6. Sacar el ladrillo del molde y se preparar para el curado.
7. Realizar el curado por 7 días mediante chorros no directos o por inmersión.
8. A partir de los 21 días de fabricación, el ladrillo puede usarse.

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 32: Procedimiento de la Elaboración de Unidades de Albañilería

FUENTE: Elaboración propia

Figura 33: Procedimiento de la Elaboración de Unidades de Albañilería



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 34: Procedimiento de la Elaboración de Unidades de Albañilería



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 35: Procedimiento de la Elaboración de Unidades de Albañilería



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 36: Procedimiento de la Elaboración de Unidades de Albañilería



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 37: Procedimiento de la Elaboración de Unidades de Albañilería



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 38: Procedimiento de la Elaboración de Unidades de Albañilería



FUENTE: Archivo Del Autor

3.5.3. ENSAYOS A LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA

3.5.3.1. DETERMINACIÓN DEL PESO

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Determinación del Peso son:

- Balanza.
- Horno.
- Brocha.

Figura 39: Equipos e Instrumentos del Ensayo de Determinación del Peso



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 55: Ensayo de Determinación del Peso (NTP 399.613)**

1. Identificar cada uno de los especímenes.
2. Dos pesadas sucesivas no deben presentar aumentos o pérdidas mayores del 0.2%.
3. Si excediera el 0.2% Limpiar con una brocha y se colocar en el horno a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ o mediante secado al aire libre por aproximadamente 24 horas, volver a pesar.
4. Anotar los pesos de cada espécimen.

FUENTE: Elaboración Propia**Figura 40:** Procedimiento del Ensayo de Determinación del Peso**FUENTE:** Archivo Del Autor

Figura 41: Procedimiento del Ensayo de Determinación del Peso



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 42: Procedimiento del Ensayo de Determinación del Peso



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 56: Datos del Ensayo de Determinación del Peso

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL		
 		
"DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP"		
ENSAYO: DETERMINACIÓN DEL PESO (NTP 399.613)		
TESISTA: Merly Quispe Amudio		FECHA: 17/07/2016
LUGAR: Vivienda de Tesis		
<ul style="list-style-type: none">> 14 especímenes.> Balanza.> Cámara fotográfica.> Franela.> Plumón.> Brocha.> Horno.		
UNIDAD	PESO 1 (kg)	PESO 2 (kg)
PESO 1	2.902	2.902
PESO 2	2.840	2.840
PESO 3	2.936	2.936
PESO 4	3.023	3.023
PESO 5	2.885	2.885
PESO 6	2.987	2.987
PESO 7	3.018	3.016
PESO 8	2.974	2.974
PESO 9	2.865	2.865
PESO 10	3.022	3.022
PESO 11	2.798	2.798
PESO 12	2.819	2.819
PESO 13	2.778	2.798
PESO 14	3.011	3.011

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.2. VARIACIÓN DIMENSIONAL

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Variación Dimensional son:

- Regla de acero graduada de 30 cm.
- Brocha.

Figura 43: Equipos e Instrumentos del Ensayo de Determinación del Peso



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento

Tabla 57: Ensayo de Variación Dimensional (NTP 399.613)

1. Identificar cada uno de los especímenes.
2. Limpiar los especímenes con una brocha
3. Medir con la regla graduada las distancias ente los puntos medios de las aristas opuestas.
4. Anotar las 4 medidas de longitud, de ancho y de altura por cada espécimen.

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 44: Procedimiento del Ensayo de Variación Dimensional



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 45: Procedimiento del Ensayo de Variación Dimensional



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 46: Procedimiento del Ensayo de Variación Dimensional



FUENTE: Archivo Del Autor


Figura 47: Procedimiento del Ensayo de Variación Dimensional



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 58: Datos del Ensayo de Variación Dimensional

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL “DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”												
ENSAYO: VARIACION DIMENSIONAL (NTP 399.613)												
TESISTA: Merly Quispe Amudio						FECHA: 17/07/2016						
LUGAR: Vivienda de Tesis												
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 14 especímenes. ➤ Regla de acero graduada de 30 cm. ➤ Brocha. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Plumón. 												
UND	L1 (cm)	L2 (cm)	L3 (cm)	L4 (cm)	A1 (cm)	A2 (cm)	A3 (cm)	A4 (cm)	H1 (cm)	H2 (cm)	H3 (cm)	H4 (cm)
V.D :1	24.1	24.2	24.1	24.2	11.0	11.0	11.2	11.1	8.0	7.9	7.9	8.0
V.D: 2	24.2	24.1	24.1	24.2	11.0	11.0	10.9	11.0	7.9	8.0	8.1	8.0
V.D: 3	24.1	24.0	24.0	24.1	10.9	11.0	11.0	11.0	7.9	8.0	7.8	7.9
V.D: 4	24.1	24.1	24.1	24.0	11.2	11.1	10.9	11.0	7.9	8.0	7.9	8.0
V.D: 5	24.0	23.9	24.1	23.9	11.1	11.2	11.1	11.0	7.9	7.9	7.8	7.9
V.D: 6	23.9	24.1	23.9	23.9	11.2	11.1	10.9	10.9	7.8	7.8	7.9	7.9
V.D: 7	23.9	23.9	23.9	24.1	11.1	11.0	11.0	10.9	7.9	8.0	8.0	7.9
V.D: 8	24.0	24.1	24.0	24.1	10.9	11.0	11.0	11.1	8.0	7.9	7.9	8.0
V.D: 9	24.1	24.1	23.9	23.8	11.0	10.9	11.0	10.9	8.1	8.0	7.9	8.1
V.D: 10	23.9	24.0	24.0	23.9	11.1	11.1	11.0	11.0	7.9	8.0	8.0	7.9
V.D: 11	24.2	24.1	23.9	24.0	11.0	11.1	10.9	11.0	7.9	8.0	7.9	8.0
V.D: 12	23.8	23.9	24.0	24.1	10.9	11.0	11.0	10.9	7.9	8.0	7.9	8.1
V.D: 13	24.1	23.9	24.0	23.9	11.0	11.1	11.0	10.9	8.0	8.1	8.0	7.9
V.D: 14	24.0	23.8	23.9	24.0	11.1	11.2	11.0	11.0	8.1	8.0	7.9	7.9

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.3. ALABEO

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Alabeo son:

- Regla de acero graduada de 30 cm.
- Brocha.
- Cuñas metálicas.

Figura 48: Equipos e Instrumentos del Ensayo de Alabeo



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Figura 59: Ensayo de Alabeo (NTP 399.613)**

1. Identificar cada uno de los especímenes y limpiar con una brocha.

Para verificar si es cóncava

2. Si la superficie es cóncava, colocar la regla de forma longitudinal o diagonal y medir la mayor distancia entre la superficie a la regla con la cuña.
3. Si los bordes son cóncavos, colocar la regla en el borde y medir la distancia más grande desde el borde hasta la regla con la cuña

Para verificar si es convexa

4. Si la superficie es convexa, colocar sobre una superficie plana y medir con la cuña cada una de las cuatro esquinas desde la superficie plana.
5. Si los bordes son convexos, colocar la regla en los extremos del borde y medir la distancia más grande desde el borde hasta la regla con la cuña.

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 49: Procedimiento del Ensayo de Alabeo

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 50: Procedimiento del Ensayo de Alabeo



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 51: Procedimiento del Ensayo de Alabeo



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 60: Datos del Ensayo de Alabeo

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
"DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP"					
ENSAYO: ALABEO (NTP 399.613)					
TESISTA: Merly Quispe Amudio			FECHA: 18/07/2016		
LUGAR: Vivienda de Tesista					
<ul style="list-style-type: none">➤ 14 especímenes.➤ Regla de acero graduada de 30 cm.➤ Brocha➤ Cuñas metálicas.➤ Plumón.➤ Cámara fotográfica.					
UNIDAD	SUP. CÓNCAVA (cm)	BORDE CÓNCAVO (cm)	SUP. CONVEXA (cm)	BORDE CONVEXO (cm)	
ALABEO 1	-	-	1.00	0.5	
ALABEO 2	0.5	0.5	-	-	
ALABEO 3	-	-	-	0.5	
ALABEO 4	1.00	0.5	-	-	
ALABEO 5	0.5	0.5	-	-	
ALABEO 6	-	-	0.5	0.5	
ALABEO 7	-	-	1.00	0.5	
ALABEO 8	-	-	0.5	1.00	
ALABEO 9	-	-	-	0.5	
ALABEO 10	0.5	0.5	-	-	
ALABEO 11	-	-	0.5	-	
ALABEO 12	-	-	0.5	-	
ALABEO 13	0.5	1.00	-	-	
ALABEO 14	-	-	1.00	0.5	

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.4. RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Resistencia a la Compresión son:

- Recipientes para almacenaje.
- Regla Metálica.
- Equipo para el Ensayo a Compresión.
- Badilejo.
- Yeso.

Figura 52: Equipo e Instrumento del Ensayo de Resistencia a la Compresión



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Figura 61: Ensayo de Resistencia a la Compresión (NTP 399.613)**

1. Identificar cada uno de los especímenes y limpiar con brocha.
2. Refrentar los especímenes cubriéndolos con goma laca y luego con una capa delgada de yeso y finalmente con una capa de aceite. Se deja reposar por 24 horas.
3. Medir el largo y el ancho de cada media unidad de la cara superior y de la cara inferior.
4. Colocar los especímenes sobre su mayor dimensión y aplicar carga hasta la rotura.

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 53: Procedimiento del Ensayo de Resistencia a la Compresión

FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 54: Procedimiento del Ensayo de Resistencia a la Compresión



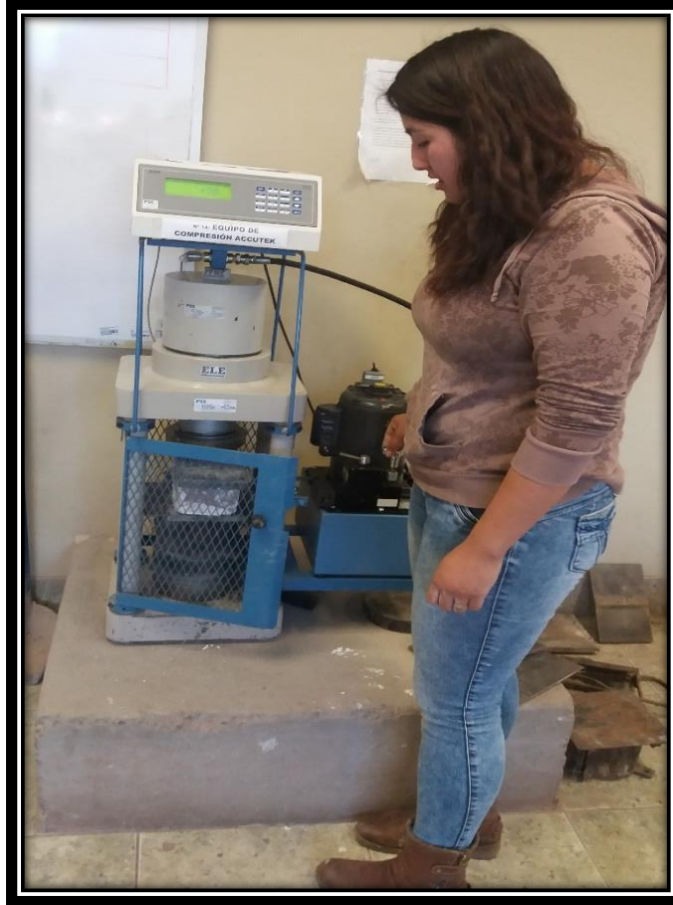
FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 55: Procedimiento del Ensayo de Resistencia a la Compresión



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 56: Procedimiento del Ensayo de Resistencia a la Compresión



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 57: Procedimiento del Ensayo de Resistencia a la Compresión



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 62: Datos del Ensayo de Resistencia a la Compresión

		UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL			
"DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS DE LAS UNIDADES DE ALBAÑILERÍA ELABORADAS CON RESIDUOS SÓLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP"					
ENSAYO: RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (NTP 399.613)					
TESISTA: Merly Quipe Amudio			FECHA: 25/07/2016		
LUGAR: Universidad Andina del Cusco					
<ul style="list-style-type: none">➤ 14 especímenes.➤ Recipientes para almacenaje.➤ Regla Metálica.➤ Agua.➤ Yeso➤ Equipo para el Ensayo a Compresión.➤ Badilejo.➤ Placa metálica.➤ Cámara fotográfica.					
UNIDAD	MAXIMA CARGA (Kg-f)	ANCHO INFERIOR (cm)	LARGO INFERIOR (cm)	ANCHO SUPERIOR (cm)	LARGO SUPERIOR (cm)
R 1	26530.00	24.3	11.2	24.1	11.3
R 2	29460.00	24.2	11.3	24.3	11.2
R 3	29470.00	24.1	11.0	24.0	11.2
R 4	28540.00	24.3	11.2	24.4	11.3
R 5	24940.00	24.2	11.3	24.2	11.2
R 6	26780.00	24.2	11.1	24.1	11.0
R 7	26320.00	23.9	11.4	24.0	11.2
R 8	25270.00	24.2	11.1	24.2	11.2
R 9	26940.00	24.2	11.2	24.2	11.3
R 10	23810.00	24.2	11.0	24.3	11.1
R 11	28140.00	24.1	11.1	23.9	11.2
R 12	27210.00	24.2	11.4	24.1	11.1
R 13	28190.00	24.2	11.2	24.1	11.2
R 14	25380.00	24.1	11.1	24.1	11.1

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.5. RESISTENCIA EN COMPRESIÓN DE PRISMAS

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas son:

- Recipientes para almacenaje.
- Badilejo.
- Regla Metálica.
- Equipo de compresión.

Figura 58: Instrumentos del Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas



FUENTE: Archivo del Autor

b) Procedimiento**Tabla 63: Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas (NTP 399.605)**

1. Identificar cada uno de los especímenes, limpiar con brocha y humedecer 10 horas antes.
2. Construir los prismas con las unidades asentadas en forma de pilas unidas con mortero 1:4 (Cemento:Arena) con una junta de 10 mm como mínimo y 15 mm como máx.
3. Curar las pilas por 14 días, como mínimo mediante bolsas de humedad las cuales se retiran dos días antes del ensayo.
4. Refrentar las pilas cubriéndolas con goma laca y luego con una capa delgada de yeso y finalmente con una capa de aceite. Se deja reposar por 24 horas.
5. Medir el largo, el ancho y altura de cada pila como en el ensayo de variación dimensional.
6. Colocar las pilas en la máquina de compresión y se aplica carga hasta la rotura.

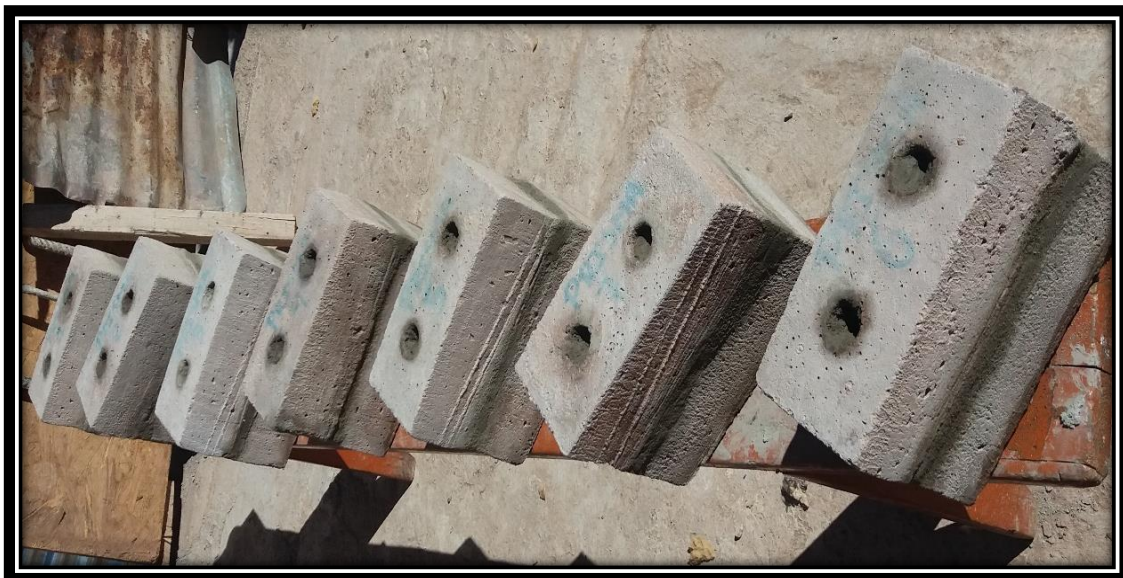
FUENTE: Elaboración Propia**Figura 59:** Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas**FUENTE:** Archivo Del Autor

Figura 60: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 61: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 62: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas



FUENTE: Archivo Del Autor


Figura 63: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 64: Datos del Ensayo de Ensayo de Resistencia en Compresión de Prismas

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL “DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”						
ENSAYO: RESISTENCIA EN COMPRESION DE PRISMAS (NTP 399.605)						
TESISISTA: Merly Quispe Amudio	FECHA: 26/07/2016					
LUGAR: Universidad Andina del Cusco						
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 14 unidades de albañilería. ➤ Recipientes para almacenaje. ➤ Regla Metálica. ➤ Equipo para el Ensayo a Compresión. ➤ Badilejo. ➤ Brocha. ➤ Agua. ➤ Yeso. ➤ Placa metálica. ➤ Plumón. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Cemento Portland IP. ➤ Arena. 						
PRISMA	MAXIMA CARGA (Kg-f)	ANCHO INFERIOR (cm)	LARGO INFERIOR (cm)	ANCHO SUPERIOR (cm)	LARGO INFERIOR (cm)	ALTURA (cm)
PRISMA 1	19760.00	11.10	24.10	11.20	24.20	17.10
PRISMA 2	18800.00	11.10	24.20	11.10	24.20	17.20
PRISMA 3	20140.00	11.20	24.10	11.30	24.30	17.30
PRISMA 4	18380.00	11.30	24.20	11.10	24.10	17.00
PRISMA 5	20290.00	11.30	24.30	11.20	24.20	17.50
PRISMA 6	23650.00	11.30	24.20	11.20	24.10	17.40
PRISMA 7	19230.00	11.30	24.20	11.20	24.20	17.10

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.6. MODULO DE ROTURA

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Módulo de Rotura son:

- Regla Metálica.
- Equipo para el Ensayo a Compresión.
- Brocha.
- Placas Metálicas.
- Soportes de apoyo metálicos.

Figura 64: Equipo del Ensayo de Modulo De Rotura



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 65: Ensayo de Módulo de Rotura (NTP 399.613)**

1. Identificar cada uno de los especímenes y limpiar con una brocha.
2. Apoyar los especímenes en la máquina de compresión sobre su mayor dimensión.
3. Medir la distancia entre apoyos y el ancho del espécimen.
4. Aplicar la carga hasta la rotura.
5. Medir el espesor del espécimen en el plano de falla y la distancia del centro del espécimen al plano de falla.

FUENTE: Elaboración Propia**Figura 65:** Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Módulo de Rotura**FUENTE:** Elaboración Propia

Figura 66: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Módulo de Rotura



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 67: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Módulo de Rotura



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 66: Datos del Ensayo de Ensayo de Módulo De Rotura

		<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>					
<p>ENSAYO: MODULO DE ROTURA (NTP 399.613)</p>					
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>			<p>FECHA: 25/07/2016</p>		
<p>LUGAR: Universidad Andina del Cusco</p>					
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 14 especímenes. ➤ Cámara fotográfica. ➤ Equipo para el Ensayo a Compresión. ➤ Plumón. ➤ Brocha. ➤ Regla metálica. 					
UNIDAD	MAXIMA CARGA (Kg-f)	DIST. APOYOS l (cm)	ANCHO NETO b (cm)	ESPESOR P. FALLA d (cm)	DISTANCI A PROM. x (cm)
R 1	2090	16.0	11.0	7.6	2.1
R 2	1860	16.0	11.0	7.9	1.5
R 3	1900	16.2	10.9	8.5	1.0
R 4	2090	16.1	11.0	8.2	2.0
R 5	2170	16.2	10.9	8.4	0.9
R 6	2140	16.1	11.0	8.0	0.7
R 7	2120	16.1	10.9	8.4	0.6
R 8	1640	16.2	11.2	8.0	0.3
R 9	2080	16.1	11.0	7.9	0.4
R 10	1830	16.2	11.0	7.6	0.9
R 11	1620	16.2	11.2	8.4	0.8
R 12	1850	16.1	10.9	8.7	0.2
R 13	1580	16.0	10.9	8.4	1.2
R 14	1890	16.1	11.0	7.5	0.8

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.7. ABSORCIÓN

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Absorción son:

- Balanza.
- Recipientes para sumersión.
- Horno.
- Franela.
- Brocha.

Figura 68: Equipo e Instrumentos del Ensayo de Absorción



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento

Tabla 67: Ensayo de Absorción (NTP 399.613)

1. Identificar cada uno de los especímenes y limpiar con una brocha.
2. Secar los especímenes colocándolos en el horno a $110 \pm 5^{\circ}\text{C}$ o mediante secado al aire libre por aproximadamente 24 horas.
3. Sumergir en agua limpia a una temperatura de 15.5 a 30°C durante 24 h.
4. Retirar el espécimen, y limpiar el agua superficial con una franela.
5. Pesar los especímenes dentro de los 5 min, luego de ser retirados del agua.

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 69: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Absorción



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 70: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Absorción



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 68: Datos del Ensayo de Ensayo de Absorción

 <p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>  <p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>		
ENSAYO: ABSORCION (NTP 399.613)		
TESISTA: Merly Quispe Amudio		FECHA: 19/07/2016
LUGAR: Vivienda de Tesista		
<ul style="list-style-type: none">➤ 8 especímenes.➤ Brocha.➤ Franela.➤ Agua.➤ Recipientes.➤ Cámara fotográfica.➤ Plumón.➤ Balanza.		
UNIDAD	PESO SECO Wd (kg)	PESO SATURADO EN FRIO Ws (kg)
ABSORCION 1	2.965	3.285
ABSORCION 2	2.886	3.186
ABSORCION 3	3.104	3.440
ABSORCION 4	2.911	3.212
ABSORCION 5	2.856	3.156
ABSORCION 6	2.985	3.308
ABSORCION 7	3.053	3.368
ABSORCION 8	2.986	3.294

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.8. ABSORCIÓN MÁXIMA

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Absorción Máxima son:

- Balanza.
- Recipientes para sumersión.
- Horno.
- Franela.
- Brocha.
- Cocina.

Figura 71: Equipos e Instrumentos del Ensayo de Absorción Máxima



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 69: Ensayo de Absorción Máxima (NTP 399.613)**

1. Identificar cada uno de los especímenes y limpiar con una brocha.
2. Secar los especímenes colocándolos en el horno a $110 \pm 5^\circ\text{C}$ o mediante secado al aire libre por aprox. 24 horas.
3. Sumergir en agua limpia y hervir durante 5 h.
4. Retirar el espécimen, y limpiar el agua superficial con una franela.
5. Pesar los especímenes dentro de los 5 min, luego de ser retirados del agua.

FUENTE: Elaboración Propia

Figura 72: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Absorción Máxima

FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 73: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Absorción Máxima



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 74: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Absorción Máxima



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 70: Datos del Ensayo de Ensayo de Absorción Máxima

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL "DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP" 		
ENSAYO: ABSORCION MAXIMA (NTP 399.613)		
TESISTA: Merly Quispe Amudio		FECHA: 20/07/2016
LUGAR: Vivienda de Tesista		
<ul style="list-style-type: none">➤ 8 especímenes.➤ Brocha.➤ Franela.➤ Agua.➤ Plumón.➤ Recipientes.➤ Cámara fotográfica.➤ Cocina.➤ Balanza.		
UNIDAD	PESO SECO Wd (kg)	PESO SATURADO EN CALIENTE Wb (kg)
ABSORCION 1	2.965	3.316
ABSORCION 2	2.886	3.254
ABSORCION 3	3.104	3.509
ABSORCION 4	2.911	3.278
ABSORCION 5	2.856	3.210
ABSORCION 6	2.985	3.349
ABSORCION 7	3.053	3.451
ABSORCION 8	2.986	3.318

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.9. SUCCIÓN

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Succión son:

- Balanza.
- Recipientes.
- Horno.
- Franela.
- Brocha.
- Regla Metálica.

Figura 75: Equipos e Instrumentos del Ensayo de Succión



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 71: Ensayo de Succión (NTP 399.613)**

1. Identificar cada uno de los especímenes y se limpian con una brocha.
2. Medir el largo y el ancho de la superficie de asiento de cada unidad.
3. Colocar en el horno a una temperatura de 110°C o mediante secado al aire libre por 24 horas y pesar en una balanza.
4. Preparar el recipiente, nivelar, colocar los soportes y el espécimen.
5. Verter agua hasta llegar a 3 mm y dejar reposar por un minuto luego pesar los especímenes.

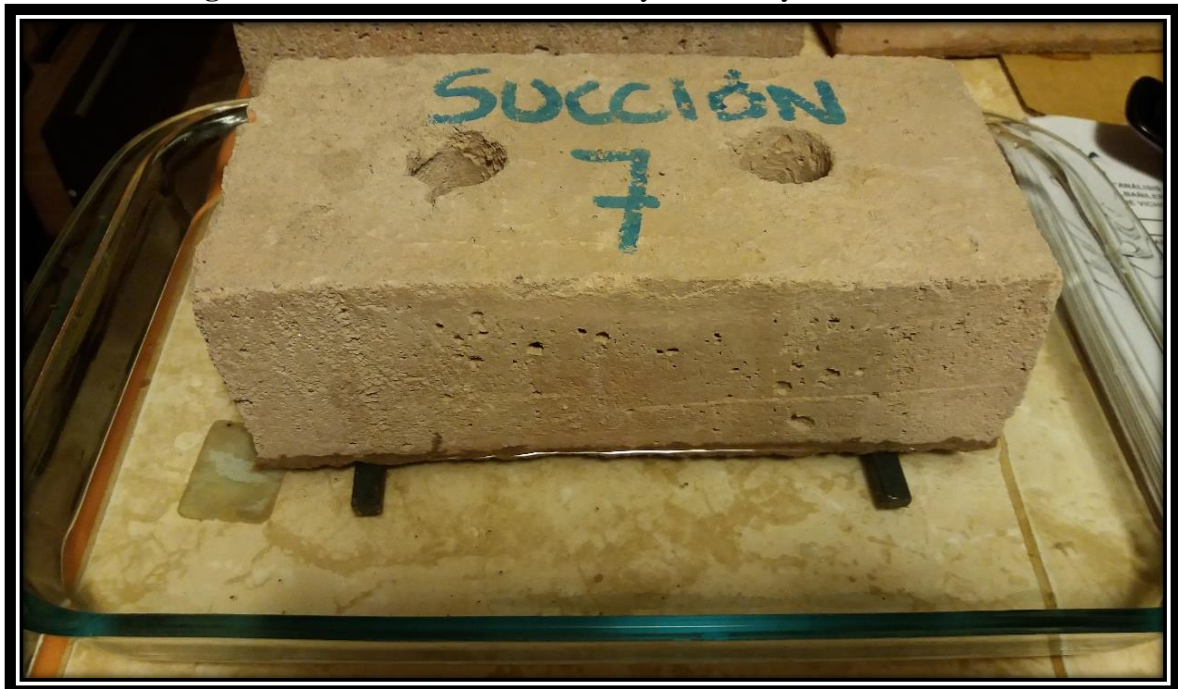
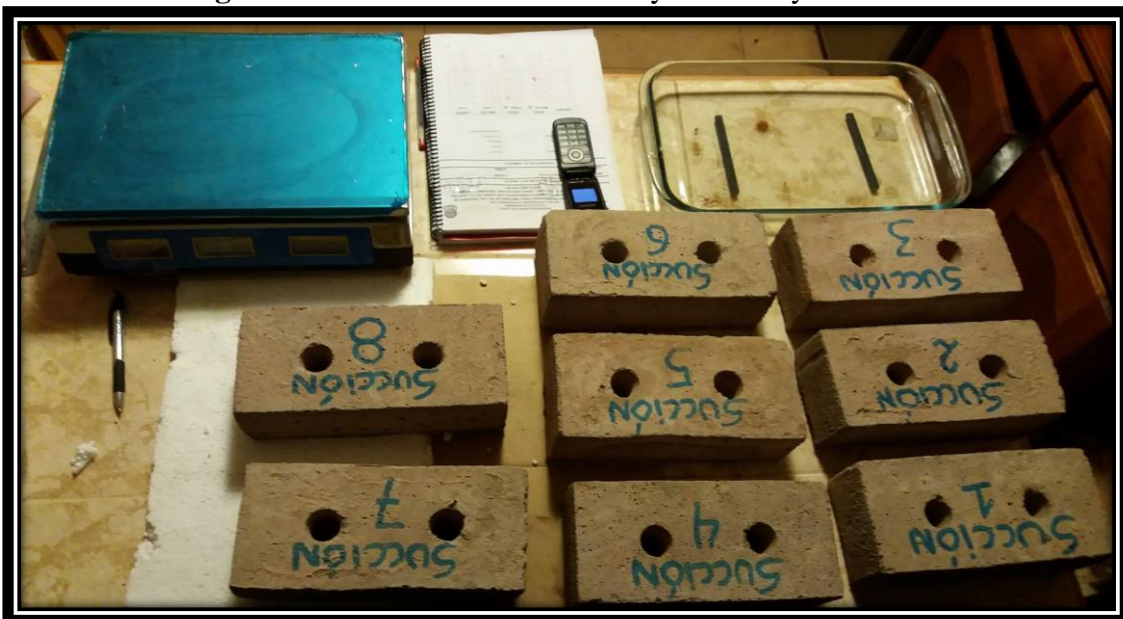
FUENTE: Elaboración Propia**Figura 76: Procedimiento del Ensayo de Ensayo De Succión****FUENTE:** Archivo Del Autor

Figura 77: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Succión



FUENTE: Archivo Del Autor

Figura 78: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Succión



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 72: Datos del Ensayo de Ensayo de Succión

		<p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>					
<p>ENSAYO: SUCCION (NTP 399.613)</p>					
<p>TESISTA: Merly Quispe Amudio</p>			<p>FECHA: 21/07/2016</p>		
<p>LUGAR: Vivienda de Tesista</p>					
<ul style="list-style-type: none"> ➤ 8 especímenes. ➤ Bandejas. ➤ Recipientes. ➤ Barras de acero. ➤ Alambres. ➤ Plumón. ➤ Horno. ➤ Balanza. ➤ Cronómetro ➤ Cámara fotográfica. 					
UNIDAD	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ANCHO (cm)	LARGO (cm)	
SUCCION 1	2840	2857	10.90	23.90	
SUCCION 2	2875	2893	11.00	23.90	
SUCCION 3	2967	2984	10.90	24.00	
SUCCION 4	3016	3032	10.90	24.00	
SUCCION 5	2855	2873	11.10	24.10	
SUCCION 6	2819	2837	11.00	23.90	
SUCCION 7	3011	3030	11.00	24.00	
SUCCION 8	2917	2937	11.00	24.20	

FUENTE: Elaboración Propia

3.5.3.10. EFLORESCENCIA

a) Equipos e Instrumentos

Los equipos e instrumentos necesarios para la realización del ensayo de Eflorescencia son:

- Recipientes para sumersión.
- Bandejas.
- Horno.
- Brocha.

Figura 79: Equipos e Instrumentos del Ensayo de Eflorescencia



FUENTE: Archivo Del Autor

b) Procedimiento**Tabla 73: Ensayo de Eflorescencia (NTP 399.613)**

1. Identificar cada uno de los especímenes y se limpian con una brocha.
2. Secar los especímenes colocándolos en el horno o mediante secado al aire libre por aproximadamente 24 horas.
3. Distribuir los especímenes en pares de tal manera que sean similares.
4. Elegir un espécimen de cada par y sumergir un extremo en agua durante 7 días.
5. Secar los dos conjuntos en el horno por 24 horas o mediante secado al aire libre y mediante inspección visual observar diferencias perceptibles.

FUENTE: Elaboración Propia**Figura 80:** Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Eflorescencia**FUENTE:** Archivo Del Autor

Figura 81: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Eflorescencia



FUENTE: Archivo Del Autor



Figura 82: Procedimiento del Ensayo de Ensayo de Eflorescencia



FUENTE: Archivo Del Autor

c) Toma de Datos

Tabla 74: Datos del Ensayo de Ensayo de Eflorescencia

 <p>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</p> <p>“DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FÍSICO MECANICAS DE LAS UNIDADES DE ALBANILERIA ELABORADAS CON RESIDUOS SOLIDOS DE LADRILLERAS ARTESANALES, ARENA DE LA CANTERA DE CUNYAC Y CEMENTO PORTLAND TIPO IP”</p>																	
ENSAYO: EFLORESCENCIA (NTP 399.613)																	
TESISTA: Merly Quispe Amudio	FECHA: 22/07/2016																
LUGAR: Vivienda de Tesisista																	
<ul style="list-style-type: none">➤ 14 especímenes.➤ Agua.➤ Recipientes.➤ Franela.➤ Homo.➤ Brocha.➤ Plumón.➤ Cámara fotográfica.																	
<table border="1"><thead><tr><th>PAR</th><th>CLASIFICACION</th></tr></thead><tbody><tr><td>EFLORESCENCIA 1/1.1</td><td>No Eflorescente</td></tr><tr><td>EFLORESCENCIA 2/2.2</td><td>No Eflorescente</td></tr><tr><td>EFLORESCENCIA 3/3.3</td><td>No Eflorescente</td></tr><tr><td>EFLORESCENCIA 4/4.4</td><td>No Eflorescente</td></tr><tr><td>EFLORESCENCIA 5/5.5</td><td>No Eflorescente</td></tr><tr><td>EFLORESCENCIA 6/6.6</td><td>No Eflorescente</td></tr><tr><td>EFLORESCENCIA 7/7.7</td><td>No Eflorescente</td></tr></tbody></table>		PAR	CLASIFICACION	EFLORESCENCIA 1/1.1	No Eflorescente	EFLORESCENCIA 2/2.2	No Eflorescente	EFLORESCENCIA 3/3.3	No Eflorescente	EFLORESCENCIA 4/4.4	No Eflorescente	EFLORESCENCIA 5/5.5	No Eflorescente	EFLORESCENCIA 6/6.6	No Eflorescente	EFLORESCENCIA 7/7.7	No Eflorescente
PAR	CLASIFICACION																
EFLORESCENCIA 1/1.1	No Eflorescente																
EFLORESCENCIA 2/2.2	No Eflorescente																
EFLORESCENCIA 3/3.3	No Eflorescente																
EFLORESCENCIA 4/4.4	No Eflorescente																
EFLORESCENCIA 5/5.5	No Eflorescente																
EFLORESCENCIA 6/6.6	No Eflorescente																
EFLORESCENCIA 7/7.7	No Eflorescente																

FUENTE: Elaboración Propia

3.6. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE DATOS

3.6.1. ENSAYOS PRELIMINARES

3.6.1.1. ENSAYO DE LIMITE LIQUIDO

a) Procesamiento de Datos

Tabla 75: Análisis de los Datos del Ensayo de Límite Líquido de Residuos Solidos

LÍMITE LÍQUIDO DE RESIDUOS SOLIDOS				
Tara Número	A-1	A-2	A-3	A-4
Peso de la Tara (gr)	15.90	15.70	15.60	15.80
Peso Tara + Muestra Húmeda (gr)	31.50	35.30	42.30	37.60
Peso Tara + Muestra Seca (gr)	27.70	30.40	36.60	32.60
Peso de la Muestra Seca (gr)	11.80	14.70	21.00	16.80
Peso del Agua (gr)	3.80	4.90	5.70	5.00
Contenido de Humedad (%)	32.20	33.33	27.14	29.76
Número de Golpes	29	21	30	27

Orden	Número de Golpes Log N (X)	Contenido de Humedad (%) W (%) (Y)
1.0	1.462	32.20
2.0	1.322	33.33
3.0	1.477	27.14
4.0	1.431	29.76
Total	5.693	122.44
S x2	8.118	3770.675
S (xy)	173.862	
A	69.94	
B	-27.63	
LIMITE LIQUIDO: 30.61%		

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 76: Análisis de los Datos del Ensayo de Límite Líquido con Dosificación de Arena 70% –Residuos Solidos 30 %

LÍMITE LÍQUIDO ARENA 70% - RESIDUOS SOLIDOS 30%				
Tara Número	A-1	A-2	A-3	A-4
Peso de la Tara (gr)	15.64	15.59	15.61	15.62
Peso Tara + Muestra Húmeda (gr)	41.20	31.60	35.36	33.40
Peso Tara + Muestra Seca (gr)	34.97	27.60	30.13	29.22
Peso de la Muestra Seca (gr)	19.33	12.01	14.52	13.60
Peso del Agua (gr)	6.23	4.00	5.23	4.18
Contenido de Humedad (%)	32.23	33.31	36.02	30.74
Número de Golpes	15	14	19	23

Orden	Número de Golpes Log N (X)	Contenido de Humedad (%) W (%) (Y)
1.0	1.176	32.23
2.0	1.146	33.31
3.0	1.279	36.02
4.0	1.362	30.74
Total	4.963	132.29
Sx²	6.186	4390.062
S (xy)	163.990	
A	38.95	
B	-4.73	
LIMITE LIQUIDO: 32.21%		

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 77: Análisis de los Datos del Ensayo de Límite Líquido con Dosificación de Arena 60% –Residuos Solidos 40 %

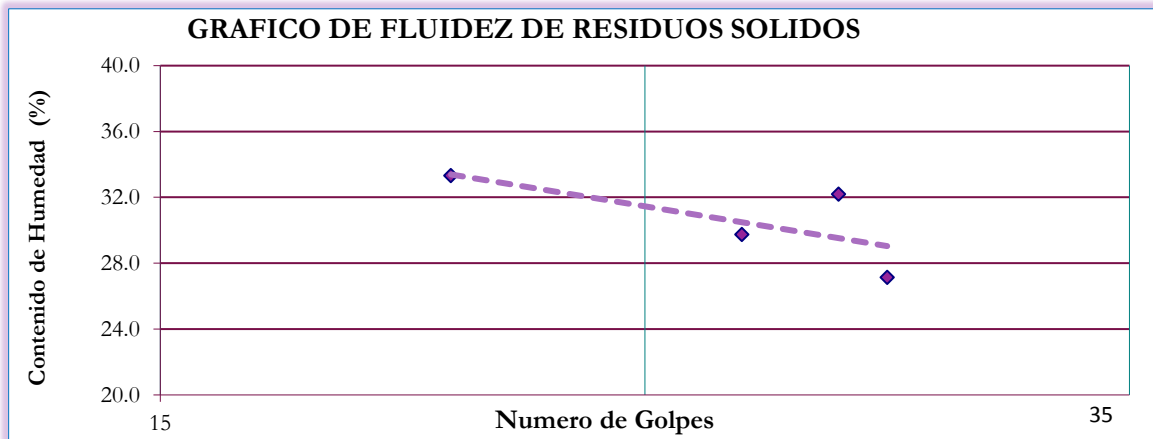
LÍMITE LÍQUIDO ARENA 60 % –RESIDUOS SOLIDOS 40%				
Tara Numero	A-5	A-6	A-7	A-8
Peso de la Tara (gr)	15.62	15.82	15.91	15.84
Peso Tara + Muestra Húmeda (gr)	42.98	39.85	37.90	40.16
Peso Tara + Muestra Seca (gr)	37.67	35.04	33.61	35.53
Peso de la Muestra Seca (gr)	22.05	19.22	17.70	19.69
Peso del Agua (gr)	5.31	4.81	4.29	4.63
Contenido de Humedad (%)	24.08	25.03	24.24	23.51
Número de Golpes	15	17	14	15

Orden	Número de Golpes Log N (X)	Contenido de Humedad (%) W (%) (Y)
1.0	1.176	24.08
2.0	1.230	25.03
3.0	1.146	24.24
4.0	1.176	23.51
Total	4.729	96.86
Sx²	5.594	2346.603
S (xy)	114.550	
A	10.36	
B	11.72	
LIMITE LIQUIDO: 27.04%		

FUENTE: Elaboración Propia

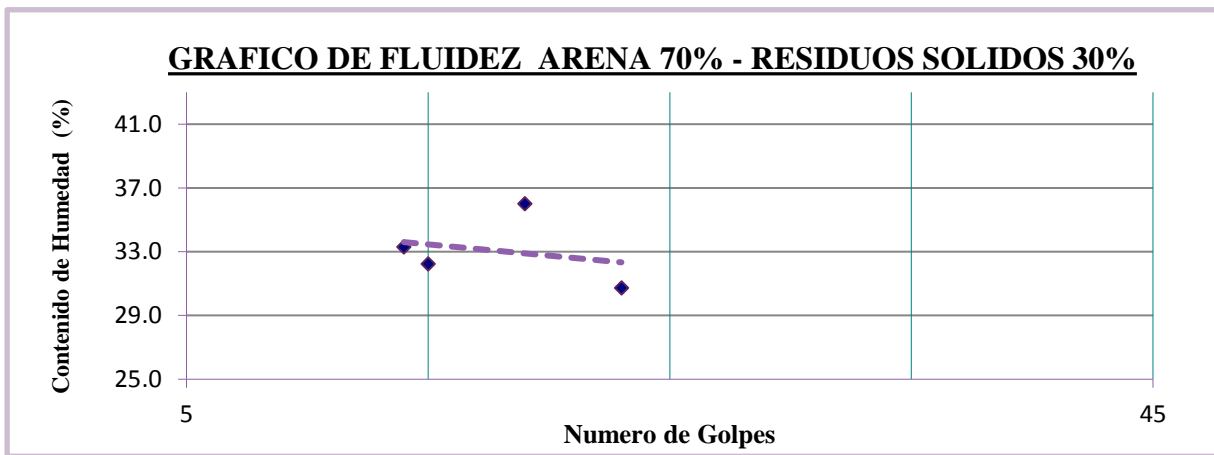
b) Gráficos

Figura 83: Gráfico de Fluidez de Residuos Solidos



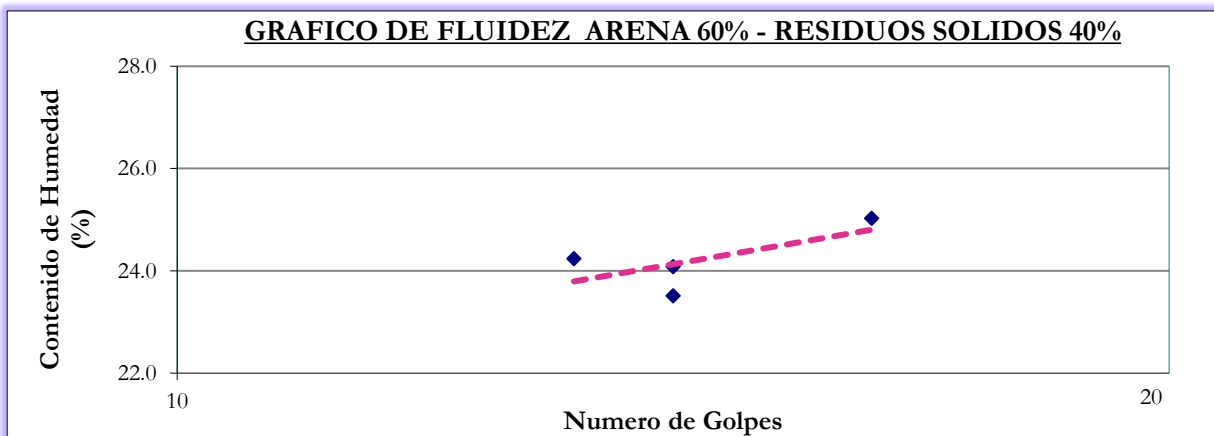
FUENTE: Elaboración Propia

Figura 84: Gráfico de Fluidez con Dosificación de Arena 70 % -Residuos Solidos 30%



FUENTE: Elaboración Propia

Figura 85: Gráfico de Fluidez con Dosificación de Arena 60 % -Residuos Solidos 40 %



FUENTE: Elaboración Propia

c) Análisis

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir del ensayo de Límite Líquido, la mezcla de suelo, la cual contiene 70% de arena de la cantera de Cunyac y 30% de residuos sólidos de las zonas ladrilleras artesanales presenta un límite líquido de 32.21% y la mezcla de suelo que contiene 60% de arena de la cantera de Cunyac y 40% de residuos sólidos de las zonas ladrilleras artesanales presenta un límite líquido de 27.04%. De acuerdo con Toirac (2008), los suelos aptos para mezclas de suelo cemento son aquellos que tienen un límite líquido menor que el 45%, por lo que las dos mezclas de suelo a utilizar se encuentra dentro del rango y es posible su utilización para mezclas de suelo cemento.

3.6.1.2. ENSAYO DE LIMITE PLÁSTICO

a) Procesamiento de Datos

Tabla 78: Análisis de los Datos del Ensayo de Límite Plástico

LÍMITE PLÁSTICO DE RESIDUOS SOLIDOS				
Tara Número	B-1	B-2	B-3	B-4
Peso de la Tara (gr)	15.80	15.70	15.60	15.60
Peso Tara + Muestra Húmeda (gr)	21.40	22.80	22.40	21.80
Peso Tara + Muestra Seca (gr)	20.00	21.10	20.70	20.25
Peso de la Muestra Seca (gr)	4.20	5.40	5.10	4.65
Peso del Agua (gr)	1.40	1.70	1.70	1.55
Contenido de Humedad (%)	33.33	31.48	33.33	33.33
Índice de Plasticidad : -2.26%	Limite plástico : 32.87%			

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 79: Análisis de los Datos del Ensayo de Límite Plástico con Dosificación de Arena 70% - Residuos Sólidos 30%

LÍMITE PLÁSTICO ARENA 70% - RESIDUOS SOLIDOS 30%				
Tara Número	B-1	B-2	B-3	B-4
Peso de la Tara (gr)	15.61	15.62	15.66	15.51
Peso Tara + Muestra Húmeda (gr)	41.15	40.75	39.41	39.25
Peso Tara + Muestra Seca (gr)	38.21	36.68	36.25	35.79
Peso de la Muestra Seca (gr)	22.60	21.06	20.59	20.28
Peso del Agua (gr)	2.94	4.07	3.16	3.46
Contenido de Humedad (%)	13.01	19.33	15.35	17.06
Índice de Plasticidad: 16.02%	Limite Plástico :16.19 %			

FUENTE: Elaboración Propia