

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE
COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA
MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Gerardo Vásquez Campos

Asesor:

Ing. Iván Hedilbrando Mejía Díaz

Cajamarca - Perú

2019



DEDICATORIA

La presente Tesis se los dedico con todo mi amor y cariño a mis amados padres **Pelayo Vásquez Urrutia y Pascuala Campos Rubio** a quienes nunca encontraré una forma de como agradecerlos por su inmenso apoyo y motivación hasta llegar a la culminación de mi ansiada carrera profesional. Gracias por ayudarme a pasar por el camino de la superación y el éxito haciendo de este triunfo más suyo que mío. Para ustedes estas cortas líneas de dedicatoria con
muchísimo amor y respeto infinito.

A mis queridos hermanos,

Por el apoyo constante tanto en lo moral como en lo económico hasta llegar a la cima del
éxito.

AGRADECIMIENTO

Gracias a Dios por cuidarme cada instante de mi vida, por regalarme salud y fuerzas para seguir adelante y continuar con los anhelados sueños mi sueño de ser una gran persona.

A mi asesor el Ing. Iván Hedilbrando Mejía Díaz por ayudarme con su asesoramiento, por su sacrificio y su dedicación mediante su conocimiento y experiencia al desarrollo de esta tesis.

Al Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga, por sus consejos que nos inspiran a ser grandes personas
y grandes profesionales.

A los Docentes de la prestigiosa Universidad Privada del Norte, quienes con su conocimiento y experiencia en la materia me ayudaron para la culminación de esta tesis.

A la Distinguida Universidad Privada del Norte quien fue mi Casa Superior de Estudios y por darme la oportunidad de estudiar y formarme como persona y como profesional y por permitirme realizar esta investigación con todos los requerimientos necesarios de tal manera culminar con la elaboración de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	15
RESUMEN.....	16
CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN.....	17
1. Problema de investigación.....	17
1.1. Realidad problemática.....	17
1.2. Formulación del problema.....	32
1.3. Objetivos.....	32
1.4. Formulación de la hipótesis.....	32
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA.....	33
2.1 Tipo de Investigación.....	33
2.2 Población y Muestra.....	33
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	33
2.4 Métodos y procedimientos de análisis de datos.....	35
CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....	59
3.1 EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS BLOQUES DE ADOBES.....	59
3.2 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS A LOS BLOQUES DE ADOBE.....	64
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	66
4.1 DISCUSIÓN.....	66
4.2 CONCLUSIONES.....	69
CAPÍTULO 5. REFERENCIAS.....	70
CAPÍTULO 6. ANEXOS.....	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia en el Perú	20
Tabla 2 Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia en residencia urbana	20
Tabla 3 Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia en residencia rural	21
Tabla 4 Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia en residencia - Cajamarca.....	21
Tabla 5 Retención porcentual de vientos y resistencia.....	28
Tabla 6 Límites de atterberg de un suelo a utilizar en la construcción con tierra.	29
Tabla 7 Cálculo de la muestra.	33
Tabla 8 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
Tabla 9 Coordenadas UTM de ubicación de la cantera.....	36
Tabla 10 Sistema de clasificación de suelos unificado “S.U.C.S”	50
Tabla 11 Parámetros de proctor modificado.....	52
Tabla 12 Determinación del índice de Plasticidad.	60
Tabla 13 Resumen de Proctor modificado	63
Tabla 14 Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de cada muestra.....	64
Tabla 15 Promedio de la resistencia a compresión de los bloques de adobe.	64
Tabla 16 Comparación de resultados con otras investigaciones.	67
Tabla 17 Proctor modificado muestra - patrón.....	89
Tabla 18 Proctor modificado con 2 pulg de longitud – 2”mosquitera.	90
Tabla 19 Proctor modificado con 2 ½ pulg de longitud – mosquitera.	91
Tabla 20 Proctor modificado con 3 pulg de longitud (mosquitera).....	92
Tabla 21 Proctor modificado con 2 pulg de longitud - raschel.	93
Tabla 22 Proctor modificado con 2 ½ pulg de longitud – raschel.....	94
Tabla 23 Proctor modificado con 3 pulg de longitud – raschel.....	95
Tabla 24 Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 01 del bloque de adobe compactado.....	96
Tabla 25 Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 02 del bloque de adobe compactado.....	97

Tabla 26 Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 03 del bloque de adobe compactado.....	98
Tabla 27 Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 04 del bloque de adobe compactado.....	99
Tabla 28 Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 05 del bloque de adobe compactado.....	100
Tabla 29 Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 06 del bloque de adobe compactado.....	101
Tabla 30 Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 07 del bloque de adobe compactado.....	102
Tabla 31 Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 08 del bloque de adobe compactado.....	103
Tabla 32 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	104
Tabla 33 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	105
Tabla 34 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	106
Tabla 35 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	107
Tabla 36 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	108
Tabla 37 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	109
Tabla 38 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	110
Tabla 39 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	111
Tabla 40 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	112
Tabla 41 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 2 ½ ” del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	113

Tabla 42 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	114
Tabla 43 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	115
Tabla 44 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	116
Tabla 45 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	117
Tabla 46 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	118
Tabla 47 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	119
Tabla 48 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	120
Tabla 49 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	121
Tabla 50 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	122
Tabla 51 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	123
Tabla 52 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	124
Tabla 53 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	126
Tabla 54 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	127
Tabla 55 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.	128
Tabla 56 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	129
Tabla 57 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	130

Tabla 58 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	131
Tabla 59 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	132
Tabla 60 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	133
Tabla 61 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	134
Tabla 62 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	135
Tabla 63 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	136
Tabla 64 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	137
Tabla 65 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	138
Tabla 66 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	139
Tabla 67 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	140
Tabla 68 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	141
Tabla 69 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	142
Tabla 70 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	143
Tabla 71 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 2 ½” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	144
Tabla 72 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	145
Tabla 73 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	146

Tabla 74 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	147
Tabla 75 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	148
Tabla 76 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	149
Tabla 77 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	150
Tabla 78 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	152
Tabla 79 Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	153

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1</i> Resistencia a compresión de adobe patrón v/s aditivo de polímero acrílico (kg/cm ²) ...	23
<i>Figura 2</i> Resistencia de Adobe estabilizado con extracto de cabuya.....	23
<i>Figura 3</i> Ubicación de la cantera en estudio (croquis).....	36
<i>Figura 4</i> Sacando el material de la calicata en el Distrito Cajamarca, caserío Cruz Blanca – Aylambo.	36
<i>Figura 5</i> Filamentos de malla mosquitera y malla raschel.....	37
<i>Figura 6</i> Corte de los filamentos de los materiales.....	38
<i>Figura 7</i> Realizando la granulometría método de lavado	42
<i>Figura 8</i> Colocación de las muestras al horno	42
<i>Figura 9</i> Realizando la granulometría del material lavado después de secarse en el horno	43
<i>Figura 10</i> Realizando los límites de plasticidad	47
<i>Figura 11</i> Carta de plasticidad	49
<i>Figura 12</i> Preparando el material para realizar el Proctor	53
<i>Figura 13</i> Mesclando el material con el porcentaje adecuado	53
<i>Figura 14</i> Compactación proctor modificado	54
<i>Figura 15</i> Mezcla del material para la elaboración de los bloques	56
<i>Figura 16</i> Elaboración del bloque mediante la máquina de CINVA RAM	56
<i>Figura 17</i> Secado de los bloques de adobe a 28 días bajo techo.	57
<i>Figura 18</i> Adobe compactado con adición de 0.2% de filamentos de malla raschel.....	57
<i>Figura 19</i> Límites de consistencia	61
<i>Figura 20</i> Determinación del tipo de suelo según la carta de plasticidad.....	61
<i>Figura 21</i> Resumen general de la resistencia a compresión de los bloques.....	65
<i>Figura 22</i> Extracción del material de la cantera “Aylambo”.	72
<i>Figura 23</i> Preparación de los filamentos de las mallas	73
<i>Figura 24</i> Peso de las taras con la muestra para el contenido de humedad.	74
<i>Figura 25</i> Muestra secada al horno para contenido de humedad durante 24 horas	75
<i>Figura 26</i> Realizando el lavado del material seco con la malla N° 200	76
<i>Figura 27</i> Realizando la granulometría del material lavado después de secar al horno	77
<i>Figura 28</i> Realizando el límite líquido y plástico.....	78
<i>Figura 29</i> Mezclando la muestra para realizar Proctor	79
<i>Figura 30</i> Preparación de la mezcla para realizar los bloques de adobes.	80
<i>Figura 31</i> Colocación del material para moldar el adobe.	81
<i>Figura 32</i> Elaboración de adobes con la maquina CINVA RAM.....	82

<i>Figura 33</i>	Elaboración de los adobes bajo la supervisión del asesor, Ing. Iván Mejía.	83
<i>Figura 34</i>	Secado del adobe bajo techo.	84
<i>Figura 35</i>	Sacando medidas exactas con el vernier de los bloques de adobe	85
<i>Figura 36</i>	Marcando los bloques de adobe para su identificación, para someterlo a compresión.	86
<i>Figura 37</i>	Ensayo de muestra a compresión en mitades con filamentos de malla raschel con 3” de longitud.....	87
<i>Figura 38</i>	Ensayo a compresión del bloque de adobe en mitades, en presencia de mis asesor de tesis.....	88
<i>Figura 39</i>	Proctor modificado – muestra patrón	89
<i>Figura 40</i>	Proctor modificado – 2pulg. – mosquitera	90
<i>Figura 41</i>	Proctor modificado – 2 ½ pulg. – mosquitera	91
<i>Figura 42.</i>	Curva de compactación proctor modificado – 3 pulg. – Mosquitera	92
<i>Figura 43</i>	Proctor modificado – 2pulg. – Raschel	93
<i>Figura 44</i>	Proctor modificado – 2 ½ pulg. – raschel.....	94
<i>Figura 45</i>	Proctor modificado – 3 pulg. – raschel.....	95
<i>Figura 46</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 01 del bloque de adobe compactado.....	96
<i>Figura 47</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 02 del bloque de adobe compactado.....	97
<i>Figura 48</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 03 del bloque de adobe compactado.....	98
<i>Figura 49</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 04 del bloque de adobe compactado.....	99
<i>Figura 50</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 05 del bloque de adobe compactado.....	100
<i>Figura 51</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 06 del bloque de adobe compactado.....	101
<i>Figura 52</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 07 del bloque de adobe compactado.....	102
<i>Figura 53</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 08 del bloque de adobe compactado.....	103
<i>Figura 54</i>	Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	105

<i>Figura 55</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	106
<i>Figura 56</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	107
<i>Figura 57</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	108
<i>Figura 58</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	109
<i>Figura 59</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	110
<i>Figura 60</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	111
<i>Figura 61</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	112
<i>Figura 62</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	113
<i>Figura 63</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	114
<i>Figura 64</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	115
<i>Figura 65</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	116
<i>Figura 66</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	117
<i>Figura 67</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	118
<i>Figura 68</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	119
<i>Figura 69</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	120
<i>Figura 70</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	121
<i>Figura 71</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	122

<i>Figura 72</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	123
<i>Figura 73</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	124
<i>Figura 74</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	125
<i>Figura 75</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	126
<i>Figura 76</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	127
<i>Figura 77</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla raschel.....	128
<i>Figura 78</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	129
<i>Figura 79</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	130
<i>Figura 80</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	131
<i>Figura 81</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	132
<i>Figura 82</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	133
<i>Figura 83</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	135
<i>Figura 84</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	136
<i>Figura 85</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	137
<i>Figura 86</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	138
<i>Figura 87</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	139
<i>Figura 88</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	140

<i>Figura 89</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	141
<i>Figura 90</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	142
<i>Figura 91</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	143
<i>Figura 92</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	144
<i>Figura 93</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	145
<i>Figura 94</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	146
<i>Figura 95</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	147
<i>Figura 96</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	148
<i>Figura 97</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	149
<i>Figura 98</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	150
<i>Figura 99</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	151
<i>Figura 100</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	152
<i>Figura 101</i> Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.	153

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Compresión axial simple.	31
Ecuación 2 Contenido de Humedad	38
Ecuación 3 Porcentaje de pesos retenidos	41
Ecuación 4 Porcentaje que pasa cada tamiz.	41
Ecuación 5 Índice plástico.....	46
Ecuación 6 Resistencia a compresión.	58

RESUMEN

Esta tesis tuvo como objetivo evaluar la resistencia a compresión del bloque de adobe compactado con adición de filamentos de la malla mosquitera y malla raschel – Cajamarca 2018. Para ello se obtuvo una muestra de suelo de la cantera “Aylambo”, realizando el estudio de mecánica de suelos para su clasificación, elaborándose 56 bloques de adobe compactado con la máquina CINVA RAM, sometiéndose luego al ensayo de compresión. Los resultados en el ensayo a compresión en mitades, obtuvo una resistencia superior a la mínima que indica la N.T.E.080. Los resultados de la muestra patrón y con adición del 0.2% de filamentos (malla raschel y malla mosquitera) del peso del bloque del adobe presentan los valores siguientes. Con filamentos de malla raschel de 2 pulgadas llegó a 22.02 kg/cm², con 2 ½ pulgadas a 23.57 kg/cm² y con 3 pulgadas 24.40 kg/cm², por lo tanto, los resultados son mayores al valor del adobe compactado de la muestra patrón (11.97 kg/cm²) y de lo especificado por la Norma de Adobe E. 080.2017. (10.2kg/cm²), con respecto a la adición con filamentos de malla mosquitera los resultados fueron los siguientes: con 3 pulgadas llegó a 19.47 kg/cm², con 2 ½ pulgadas llegó a 18.64kg/cm² y con 2 pulgadas llegó a 18.50kg/cm², por lo tanto, de igual manera los resultados son mayores al valor del adobe compactado de la muestra patrón (11.97 kg/cm²) y de lo especificado por la Norma de Adobe E. 080.2017. (10.2kg/cm²).

Palabras clave: Bloque de adobe, Filamentos, Malla Mosquitera y Raschel, Esfuerzo, Compresión.

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1. Problema de investigación

1.1. Realidad problemática

La historia nos muestra que desde la antigüedad la tierra cruda se ha utilizado para construir y es un material que cubre a la superficie terrestre con las tres cuartas partes de la superficie. Lo utilizaron los egipcios, africanos, asiáticos y los imperios de China, en América también se utilizó, los indios en Norteamérica, los Aztecas en México y los Mochicas en Perú. En la primera fase (en los años 6800 A.C.) se construyeron casas redondas con adobes crudos, hechos a mano llamados “Adobes arqueados”, la base era llana, la parte superior bastante bien redondeada (Estrada, 1997).

Los cambios geométricos del adobe se había estabilizado alrededor de una forma geométrica de proporciones regulares, se interrumpió a comienzos del tercer milenio al parecer una forma más primitiva, estos adobes plano-convexo se perdieron alrededor de 2350 A.C. (Estrada, 1997).

Por lo tanto, de acuerdo con las deducciones de Estrada podemos entender también que, a menudo que el tiempo ha avanzado, los cambios en la construcción de las viviendas también han ido evolucionando, sin embargo, a pesar de la evolución que se ha tenido durante miles de años siempre hemos tenido problemas ante los sismos que se han suscitado a lo largo de la historia.

Los terremotos recientes en Haití, Chile, Indonesia (2010), y Japón, Turquía (2011) nos han mostrado lo susceptibles que son las estructuras y el riesgo en el que se encuentran las personas que viven en zonas sísmicas. En el Perú, el terremoto de Huaraz (1970) tuvo como

consecuencia la pérdida de 70,000 personas y en el terremoto de Ica (2007) hubo 596 muertos y 48,208 viviendas destruidas. Los mayores daños se presentaron en edificaciones de adobe (INDECI, 2008).

Kuroiwa, Deza y Jaén (2007) señalan que, la gran actividad sísmica en nuestro territorio ha cobrado siempre sus mayores víctimas en las construcciones de adobe. “...Más del 90 por ciento de los edificios dañados eran de adobe y su colapso causó más de 40,000.00 muertes”. Por otro lado, sin embargo, algunas construcciones de adobe resistieron sorprendentemente, los embates del sismo”. En Coishco, a 40 kilómetros del epicentro y sobre terreno rocoso, el daño fue mínimo y muchas de las construcciones de adobe sobrevivieron y están habitadas”.

La Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), en conjunto con otras instituciones, ha estudiado y desarrollado diversas tecnologías de bajo costo para el reforzamiento sísmico de viviendas de adobe. Sin embargo, los programas de capacitación y diseminación en construcción sismorresistente para los materiales y procedimientos desarrollados no han tenido éxito en el tiempo (Macabuag y Quiun 2013). La ausencia de refuerzo sísmico en las viviendas de adobe construidas de manera tradicional se ha convertido en un problema de difícil solución, que ocasiona que millones de personas vivan en condiciones de vulnerabilidad sísmica inaceptables (Serrano, 2016).

Por otro lado, el suelo, es uno de los elementos más utilizados por el hombre, no se ha quedado atrás en este intento por encontrar un material final con mejorar sus características. Es así que podemos encontrar intentos de “suelo reforzado” desde los inicios de la civilización.

En la actualidad vivimos en una situación de peligro ante los sismos que se presentan, se vio que la población de Yanama - Ayacucho y en otras partes del Perú construyen sus viviendas con adobe, existen otras formas de construir con adobe entre ellas se encuentra el adobe reforzado con geomalla que son sismoresistentes, se quiere proponer y comprobar la resistencia del adobe reforzado con geomalla en la construcción de viviendas unifamiliares en el pueblo joven de Yanama, con la finalidad de disminuir las pérdidas humanas y materiales ante un sismo; como se vio un mayor desastre en el departamento, cuyas construcciones eran de adobe; con la propuesta del empleo del adobe reforzado con geomalla se pretende brindar una mejor calidad de vida a la población (Arodriguez, 2014).

La estabilización debe aplicarse a los adobes y no sólo a los recubrimientos. Cuando se agregan estabilizantes sólo a los revoques y no a los adobes, el muro no resiste a la intemperie. La norma E.080 del Reglamento Nacional de Edificaciones (2000) define al adobe estabilizado como “un adobe en el que se ha incorporado otros materiales (asfalto, cemento, cal, etc.) con el fin de mejorar sus condiciones de resistencia a la compresión y estabilidad ante la presencia de humedad”. La misma norma especifica que, para el caso de la fabricación de adobes estabilizados, la gradación del suelo puede variar en relación a la especificada para la fabricación de adobes comunes. En la actualidad se puede utilizar un gran número de estabilizantes, tanto naturales como artificiales, no existiendo un único estabilizante natural que pueda ser utilizado en todos los casos. La elección del estabilizante más adecuado depende del constructor, de la existencia del mismo en la zona, así como de la aplicación y de las propiedades que se quieran potenciar con la estabilización (Benites, 2017).

En Perú, cerca del 32.6% de la población utiliza el adobe como material de construcción

(INEI, Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017). Por lo tanto, la gran mayoría de las construcciones rurales continúan construyendo con adobe debido a su bajo costo pese a su alta vulnerabilidad sísmica. Por otro lado, la mayor parte de construcciones de adobe se realizan de manera informal, sin supervisión técnica y con materiales que no prestan las condiciones necesarias para tener una buena calidad. En efecto, no presentan un refuerzo sísmico adecuado porque sus muros son pesados, débiles y frágiles.

Tabla 1

Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia en el Perú

Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ladrillo o bloque de cemento	48.2	49.4	50.1	51.4	50.6	51.5	52.2	51.7	51.7	51.9	53.1	54.0
Piedra o sillar con cal o cemento	0.8	0.6	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6
Adobe o tapia	35.7	34.9	34.8	34.2	34.4	34.1	33.6	34.3	33.5	33.3	32.6	32.6
Quincha (caña con barro)	2.0	1.8	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.6	1.7	1.4	1.5	1.3
Piedra con barro	1.2	1.1	0.9	0.9	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.8	0.7
Madera 1/	5.8	6.3	6.6	6.1	6.9	7.0	7.6	7.7	8.5	8.7	8.4	7.7
Estera 2/	0.9	1.1	0.9	0.6	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	1.6
Otro material 3/	5.2	4.8	4.2	4.4	3.9	3.4	2.8	2.8	2.8	2.6	2.6	1.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: INEI, 2017.

Tabla 2

Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia en residencia urbana

Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ladrillo o bloque de cemento	64.9	65.7	66.4	67.4	66.2	67.0	67.2	66.4	66.0	66.0	67.0	67.8
Piedra o sillar con cal o cemento	1.0	0.7	0.9	0.9	0.8	1.0	0.8	0.7	0.7	1.0	0.8	0.6
Adobe o tapia	21.5	20.8	20.6	20.5	21.1	20.8	20.8	21.7	21.0	21.0	20.3	20.4
Quincha (caña con barro)	1.9	1.7	1.8	1.5	1.7	1.8	1.8	1.6	1.7	1.4	1.6	1.2
Piedra con barro	0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Madera 1/	4.9	5.3	5.5	4.8	5.7	5.8	6.3	6.5	7.5	7.7	7.5	6.5
Estera 2/	1.1	1.2	1.0	0.6	0.8	0.5	0.4	0.5	0.4	0.4	0.3	1.8
Otro material 3/	4.5	4.4	3.7	4.2	3.5	3.1	2.5	2.4	2.5	2.3	2.4	1.5
Urbana	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: INEI, 2017.

Tabla 3

Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia en residencia rural

Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ladrillo o bloque de cemento	5.5	5.5	5.6	5.9	6.3	6.2	6.9	7.3	7.3	7.3	8.3	8.6
Piedra o sillar con cal o cemento	0.4	0.3	0.3	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3	0.4	0.3	0.3	0.3
Adobe o tapia	72.2	73.0	73.7	73.4	72.3	72.9	72.3	72.1	72.5	72.5	72.1	72.6
Quincha (caña con barro)	2.2	1.9	1.8	2.2	2.0	1.7	1.8	1.6	1.5	1.4	1.2	1.4
Piedra con barro	3.9	3.5	3.0	3.1	3.4	3.7	3.2	3.3	2.9	3.0	3.1	2.6
Madera 1/	8.2	9.0	9.4	9.9	10.5	10.7	11.4	11.3	11.5	11.7	11.2	11.7
Estera 2/	0.6	0.8	0.5	0.5	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.4	0.7
Otro material 3/	7.0	6.0	5.7	4.9	4.9	4.2	3.6	3.7	3.6	3.6	3.4	2.0
Rural	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: INEI, 2017.

El material predominante en las paredes de la región de Cajamarca de las viviendas predomina el adobe, tapia y quincha, de los 376,223 casos encontrados el 51.86% es adobe, Tapia 18.40%.

Tabla 4

Material predominante en las paredes exteriores / Área de residencia en residencia - Cajamarca

Material de construcción predominante en las paredes - Cajamarca	Casos	%	Acumulado %
Ladrillo o bloque de cemento	83 293	22.14%	22.14%
Piedra o sillar con cal o cemento	339	0.09%	22.23%
Adobe	195 103	51.86%	74.09%
Tapia	69 207	18.40%	92.48%
Quincha (caña con barro)	9 023	2.40%	94.88%
Piedra con barro	9 708	2.58%	97.46%
Madera (pona, tornillo etc.)	8 315	2.21%	99.67%
Triplay / calamina / estera	1 235	0.33%	100.00%
Total	376 223	100.00%	100.00%

Fuente: INEI, 2017.

Por lo tanto, merece la atención especial del estudio de las características de la materia prima del adobe; estudios que favorezcan a la mejora del adobe tanto como unidad, así como también en conjunto.

Benites (2009), en Oaxaca – México realizó la tesis titulada “Efecto de la fibra de bagazo de agave angustifolia haw en la resistencia a flexión y compresión del adobe compactado”, con el objeto de incrementar su resistencia y cumplir con los requerimientos de la norma N-CMT-2-01-001/02, Encontró que el adobe compactado sin refuerzo tiene baja resistencia a la flexión (0,56 MPa) y a la compresión (6,85 MPa). Para determinar en el adobe el incremento de la resistencia, se realizaron pruebas con adobes compactados hechos con suelo previamente seleccionado y caracterizado; posteriormente a ese mismo suelo se incorporó la fibra con longitudes de 10, 15, 20 y 25 mm, en una proporción de 0,25, 0,50, 0,75 y 1% del peso del adobe, manteniendo constante el porcentaje de humedad. Los valores muestran que con la incorporación de fibra al adobe compactado en una concentración de 1% y con longitud de 25 mm, se incrementó la resistencia a la compresión en 24,12% con un valor de 8,51 MPa. En la resistencia a la flexión hubo un incremento de 7,86% con respecto al adobe compactado sin fibra con un valor de 0,60 MPa al incorporarle fibra con una concentración de 0,75% y longitud de 25 mm.

Por otro lado, Alday (2014) en su tesis “Efecto de los Estabilizadores en las Propiedades Físicas del Adobe” menciona, que el polímero acrílico del SIKA 1 mejora la resistencia a la compresión del bloque de adobe, con un mejor comportamiento que en su propiedad de flexión y citando la hipótesis de Achenza Fenu “los polímeros reducen la porosidad de los materiales compuestos, la distribución de poros con ello es modificada porque los poros son llenados total o parcialmente” se puede apreciar esta hipótesis con la notoria mejoría de las resistencias a un muy bajo porcentaje de adición de material extra. (Alday, 2014)

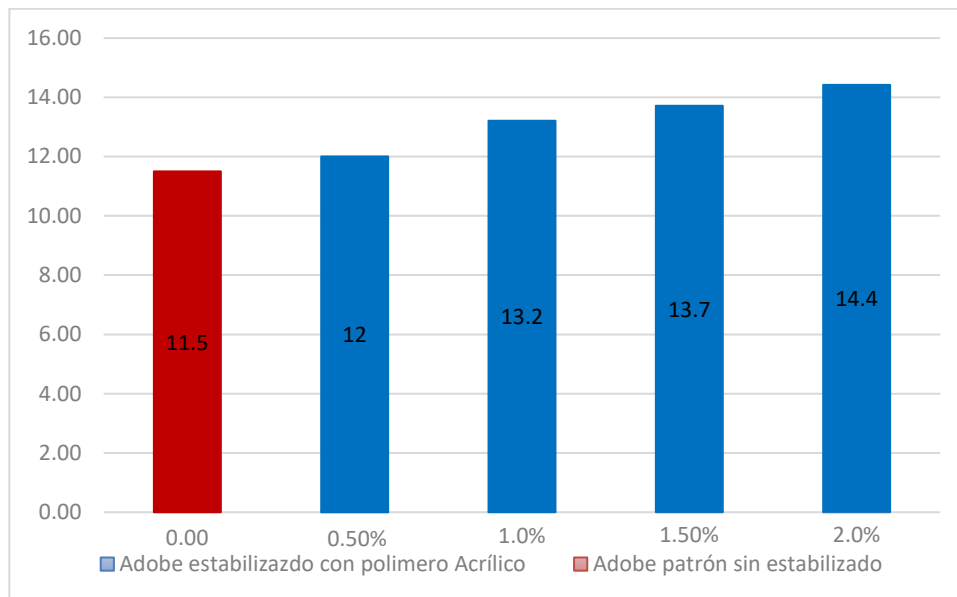


Figura 1 Resistencia a compresión de adobe patrón v/s aditivo de polímero acrílico (kg/cm²)
 Fuente: Alday, 2014

Según Benites (2017) en su tesis “Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*furcraea andina*). Benites concluye el extracto de cabuya es un polímero vegetal que sí contribuye significativamente a la estabilización del adobe, mejorando sus propiedades de resistencia al agua, como un polímero aglutinante que reduce a casi cero el efecto de daño por inmersión y chorro de agua en el adobe. Tiene además cierto efecto en sus propiedades mecánicas, pues para ciertas condiciones, se puede registrar una mejora en la resistencia a la compresión de hasta el 27.32kg/cm² (9.6%) (Benites, 2017).

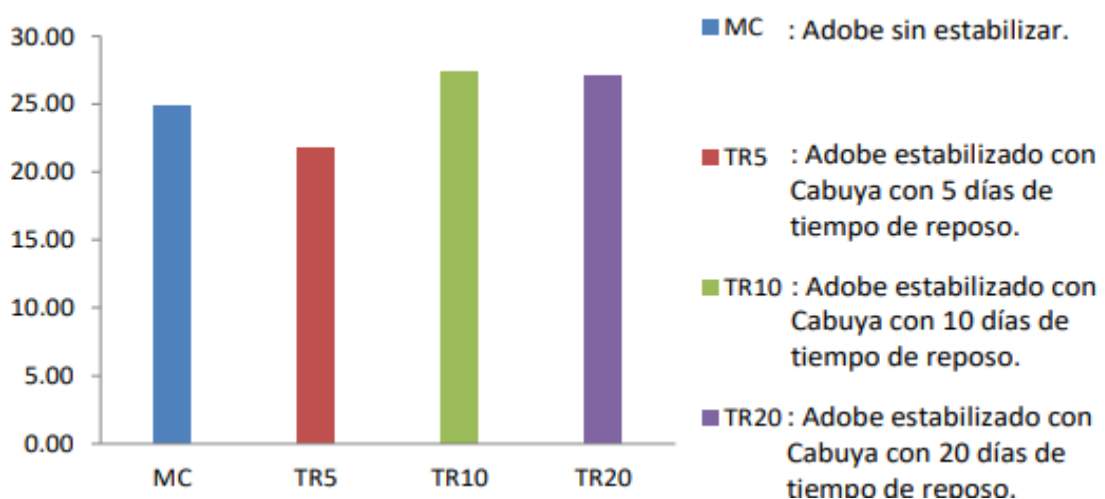


Figura 2 Resistencia de Adobe estabilizado con extracto de cabuya
 Fuente: Benites, 2017.

Por su parte Mejía, (2014) en su tesis “Adobe estabilizado y compactado en Cajamarca 2014” - Cajamarca, concluye que la resistencia a compresión del bloque de adobe estabilizado y compactado, en porcentaje de 8, 10,12 y 14% de cemento, presentó valores de 35.63, 46.24 y 54.36 kg/cm² respectivamente, siendo mayores al valor de un adobe tradicional (15.28 kg/cm²) o lo especificado por la norma de adobe E. 080 (12 kg/cm²) y en dosificaciones de 12 y 14%, cumple con las características de la norma de Albañilería E. 070, para ser usado como un bloque portante (50 kg/cm²). La resistencia a flexión del bloque de concreto de adobe estabilizado y compactado, en porcentajes de 8, 10, 12, 14% de cemento, presento valores de 9.65, 10.33, 10.63 y 12.57 kg/cm² respectivamente, siendo mayores valores al adobe tradicional (5.60 kg/cm²) y con una dosificación de 14% de cemento, el bloque de adobe estabilizado y compactado, resulto ser más resistentes que los ladrillos de arcilla de fábrica y artesanal.

Villanueva en su tesis “Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016” concluye lo siguiente: La adición de aserrín de Eucalipto en la resistencia a compresión del adobe compactado para los porcentajes de 1.5%, 3.0% y 4.5%, obtuvo una resistencia de 21.01 kg/cm², 18.53 kg/cm² y 13.64 kg/cm² respectivamente; los cuales reducen hasta en un 35% la resistencia a compresión de un adobe patrón 21.17 kg/cm² (Villanueva, 2016).

Es por ello que esta investigación, busca seguir ampliando el marco de la investigación del bloque de adobe compactado, proponiendo una alternativa para mejorar sus propiedades mecánicas, adicionando, en este caso filamentos de malla mosquitera y malla raschel, que son materiales muy comunes y que además se lo puede encontrar en el mercado a un buen

precio económico y sería una gran alternativa para la construcción de las viviendas de adobe.

Por otro lado, esta investigación se presenta una alternativa de mejora del adobe estabilizado con filamentos de malla mosquitera y malla raschel. Estos materiales se analizan como materiales que ayudan a mejorar su resistencia, además de unir las partículas de la tierra evitando la dilatación y la contracción; y con la posibilidad de ser utilizados en los muros de carga de viviendas de la región. Dicho material de refuerzo se ha escogido por ser económico y fácil encontrar en el mercado, así como por sus mejores características físicas(resistencia), frente a otro material de refuerzo como es el ichu.

Se utiliza distintos materiales dentro de la construcción de viviendas, muchos de ellos utilizados de tal forma que desconocemos sus propiedades, generando, así como consecuencia una vida corta de las edificaciones, para crear una alternativa de solución es que se está desarrollando esta investigación esperando obtener una resistencia axial de acuerdo a la Norma.

En Cajamarca el mayor porcentaje de personas vive en el área rural y más del 50% de Cajamarquinos están en la pobreza, lo que nos indica que difícilmente podrán construir viviendas con materiales más resistentes (Viviendas de albañilería confinada, albañilería armada o viviendas de sistema aporcado de concreto armado).

Sin embargo, el desarrollo de fibras sintéticas hizo posible un mayor desarrollo de esta aplicación ya que ofrecían una ventaja muy importante: las fibras naturales utilizadas eran propensas a la biodegradación por parte de la matriz donde se encontraba mientras que las fibras fabricadas en base a polímeros presentaban una resistencia mucho mayor. Los primeros materiales en desarrollarse fueron los geotextiles, un conjunto de textiles

desarrollados como “telas filtrantes”. Estos alcanzaron gran popularidad durante los años 1950s ya que se empezaron a utilizar como una alternativa al uso de material granular en aplicaciones de drenaje y control de erosión (Orrego A. , 2014).

Las fibras son estructuras unidimensionales, largas y delgadas las cuales se doblan con facilidad y cuyo propósito principal es la creación de tejidos; su longitud es superior a su diámetro (que no suele ser superior a 0.05cm), están orientados a lo largo de un solo eje. Tienen gran cohesión molecular, lo que les hace ser más fuertes que los plásticos (López., 2017).

La Malla Mosquitera

Especialmente diseñada para la retención de la mayoría de los insectos voladores de tamaño normal (moscas, mosquitos, avispas, abejas, etc) permitiendo a su vez, el paso del aire a través de ella. Tiene múltiples aplicaciones, puede usarla como repuesto para su actual mosquitera, o cualquier otro tipo de instalación para evitar el paso de los insectos. Disfrute ya de la brisa en unas soleadas y calurosas tardes de primavera-verano sin mosquitos y evitando usar molestos insecticidas.

Están fabricadas con fibra de vidrio, con un tejido de especial resistencia de 120 gr/m²

Características (González, 2013).

- Fabricada en fibra de vidrio recubierta de PVC.
- Muy resistente.
- Estructura rectangular.
- Con tratamiento anti-UV.

Datos técnicos:

- Materia base: HDPE

- Color: Incoloro – Negro – Verde
- Diámetro hilo: Monofilamento (0,28 mm.)
- N° de hilos:
 - Urdimbre: 60 (10 cm.)
 - Trama: 60 (10 cm.)
- Peso medio del tejido: 80 gr/m²
- Porcentaje de sombreo:
 - Negro: 37%
 - Verde: 34%
 - Incoloro: 18%
- Dimensiones del poro:
 - Longitudinal: 1,39 mm.
 - Transversal: 1,39 mm.
- Porosidad: 6,4%
- Duración UV mínima del tejido: 600 KLY – 4 años
- Resistencia a la tracción (UNE-EN ISO 13934-1):
 - Urdimbre: 8,799998 kN/m
 - Trama: 8,86 kN/m
- Alargamiento a la rotura (UNE-EN ISO 13934-1):
 - Urdimbre: 27,67%
 - Trama: 25,2%
- Resistencia al estallido (UNE-EN ISO 13934-1): 9,7 Kg/cm²

Malla Raschel

Las mallas para sombras se tejen bajo el procedimiento raschel y son fabricadas con polietileno virgen de alta densidad, cuyas especiales características la han convertido en un producto apreciado por su calidad y durabilidad. La tela raschel es una verdadera red tejida con raias de polietileno de alta densidad.

La calidad de sus materias primas y estabilizantes anti UV, garantizan la durabilidad del producto contra la acción de los rayos ultravioleta.

Las telas raschel polytex presentan una amplia gama de tramados constituyendo distintos porcentajes de sombra que varían de acuerdo a las necesidades específicas, tales como: 35%, 50%, 65% y 80%, 90% y 95% de acuerdo a Normas Internacionales de medición de grado de sombra.

Resistencia mecánica del producto a la acción del viento información empírica: Un corta viento de 4.2 m de altura, con postación cada 6 metros ejerce una fuerza de 0.54 ton en cada poste para vientos de 20 m/s (72 Km/h), para vientos de 30 m/s (108 Km/h), la fuerza equivale a 1,2 ton en cada poste (Polytex, 2018).

Tabla 5
Retención porcentual de vientos y resistencia.

% Sombra de la tela	% retención de viento	Resistencia (kgf/cm ²)
35%	22%	2.5
50%	45%	4.0
65%	80%	5.3
80%	91%	6.5
90%	94%	10.6

Fuente: Politex & maruplast 2018.

Todos nuestros productos son desarrollados con polietileno virgen de primera calidad y estabilizantes anti UV que aseguran su máxima durabilidad contra los rayos del sol. Las mallas se encuentran en porcentajes que determinan el grado de sombra que generan o desde otro punto de vista de la cantidad de luz o partículas que dejan pasar. Se produce en diferentes medidas, colores y porcentajes de sombra que van desde 35 a 95 por ciento (Polytex, 2018).

El reglamento Nacional de Edificaciones, en la Norma E-080, menciona los rangos en donde se debe encontrar un suelo con ciertas propiedades, las cuales indican el tipo de suelo.

Las arcillas son aglutinantes naturales de las partículas más grandes, y limos, arenas acomodan el armazón compacto que soportan las cargas y evitan la fisuración. Por otro lado, si contamos con exceso de arena el bloque puede deshacerse al desmoldarlo. De la misma manera si el porcentaje de arcilla excede a lo normal el bloque se pega al molde y al tratar de desmoldarlo se desprenden pedazos de las caras del bloque o incluso puede llegar a romperse.

La gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, no debiéndose utilizar suelos orgánicos. Estos rangos pueden variar cuando se fabriquen adobes estabilizados (Norma Técnica de Edificación, 2006).

Todo suelo, tiene un contenido de humedad óptimo que permite compactarlo al máximo con el menor esfuerzo posible y hará que el suelo compactado alcance su permeabilidad más baja, para ello diferentes investigadores han clasificado los límites de Atterberg en zonas límites y zonas preferenciales y uno de ellos es Craterre que lo clasifica de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 6

Límites de Atterberg de un suelo a utilizar en la construcción con tierra.

Límites de consistencia de Atterberg	Zonas límites	Zonas preferenciales
Índice Plástico	De 7 a 29	De 7 a 18
Límite Líquido	De 25 a 30	De 30 a 35
Límite Plástico	De 10 a 25	De 12 a 22

Fuente: Craterre, 1979.

La tierra destinada a la construcción de los BTC está compuesta esencialmente por grava, arena, limo y arcilla, mezclado con agua y, opcionalmente, con estabilizantes y aditivos, no debe tener materia orgánica en cantidad mayor o igual del 2% y no se admitirán aquellas tierras con un contenido de arcillas menor al 10% (Norma UNE 41410, 2008).

La compactación en el adobe es una alternativa en la que se aprovecha las ventajas del adobe tradicional para minimizar sus desventajas de resistencia, ya que al mezclar adecuadamente los ingredientes del adobe tradicional y luego a estos agregarle una fuerza de compactación con una prensa se obtiene material más homogéneo. El efecto que la compactación produce, se refleja en el aumento en la densidad del adobe, incrementando su resistencia mecánica, debido a que se disminuye la porosidad (Ríos, 2010).

El proceso se realizó mediante una prensa llamada como CINVA-RAM, fue ideada por un Ingeniero Colombiano (Raúl Ramírez), las ventajas de esta máquina son su simplicidad mecánica, ligereza y sencillez de utilización, que la han hecho una máquina manual ideal para la producción de bloques de adobe. La capacidad de material para resistir a las fuerzas que intentan comprimirlo o apretarlo, por lo general, cuando se somete un material a un conjunto de fuerzas se produce tanto flexión como cizallamiento o torsión. En un prisma el esfuerzo de compresión puede caracterizarse más simplemente como la fuerza que actúa sobre el material de dicho prisma, a través de una sección transversal al eje baricéntrico, lo que tiene el efecto de acortar la pieza en la dirección de ese eje (Montes, Caballero & Silva, 2010).

Resistencia a la Compresión axial.

La resistencia se mide mediante el ensayo a compresión del material en cubos de 10 cm de arista. La resistencia última a compresión axial de acuerdo a la norma E.080 es de 1.0MPa = 10.2kgf/cm². Los cubos de adobes o muestras de tapia deben cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras (de ocho muestras) sea igual o mayor a la resistencia última indicada (RNE.080, 2017).

$$Fb = \frac{Pm}{Ab} (kg/cm^2) \quad \text{Ecuación 1 Compresión axial simple.}$$

Donde:

Fb = Resistencia a la compresión axial de la unidad de albañilería (kg/cm²).

Pm = Carga máxima de rotura.

Ab = Área bruta de la unidad de albañilería (cm²) (NTP.399.613.2003).

Esta investigación contribuye directamente para la construcción de viviendas usando materiales alternativos por su grado ecológico y económico, siendo una base técnica para los ingenieros, maestros de obra y población en general.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la resistencia a la compresión del bloque de adobe compactado con adición de filamentos de malla mosquitera y malla raschel – Cajamarca 2018?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la resistencia a la compresión del bloque de adobe compactado con adición de filamentos de malla mosquitera y malla raschel – Cajamarca 2018.

1.3.2. Objetivos Específicos

1. Clasificar el suelo para la elaboración de adobe compactado con el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS) mediante los ensayos de análisis granulométrico y plasticidad obtenida de la cantera “Cruz Blanca – Aylambo”.
2. Determinar la máxima densidad seca y el óptimo contenido de humedad de los ensayos proctor modificado.
3. Encontrar los máximos valores en resistencia a compresión de los bloques de adobes con los filamentos de cada malla.

1.4. Formulación de la hipótesis.

Los filamentos de malla mosquitera y malla raschel, aumentarán en más de 12% la resistencia a la compresión del bloque de adobe compactado.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

2.1 Tipo de Investigación.

Experimental Puro: Este un tipo de investigación que utiliza aplicación práctica mediante ensayos o procesos en donde se manipula la variable independiente para observar sus cambios en la variable dependiente. Los ensayos pueden ser llevados a cabo en el laboratorio o fuera de él, en el cual su desarrollo será netamente práctico.

2.2 Población y Muestra.

La muestra es no probabilística o por conveniencia, por ello se calculó la cantidad de testigos teniendo en cuenta la Norma Técnica E.080, la cual especifica un mínimo de 6 unidades para el ensayo a compresión; y la norma ASTM-C67 indica un mínimo de 5 mitades de unidad, para tener una mejor estadística en los resultados se optó por un mayor valor, de 8 unidades por cada muestra.

Tabla 7
Cálculo de la muestra.

PRUEBA	Patrón	Filamentos (0.2%)					
		Malla Mosquitera			Malla Raschel		
		2"	2 1/2"	3"	2"	2 1/2"	3"
Compresión	8	8	8	8	8	8	8
Parcial	8	8	8	8	8	8	8
Total		56 unidades					

2.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Las técnicas, instrumentos y procedimientos utilizados para lograr los objetivos de la investigación son:

❖ **Revisión bibliográfica.**

Se consultó la documentación bibliográfica relacionada con el tema de investigación, para la realización del estudio de suelos y diseño de adobe, como el propósito de adquirir conocimientos de gran importancia, estas consultas bibliográficas estuvieron relacionadas sobre: Normas técnicas peruanas de suelos, así como la Norma E.080.

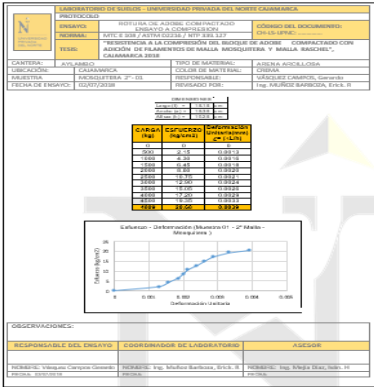
❖ **Revisión de antecedentes.**

Se revisó los antecedentes de estudios ya realizados a nivel Internacional, Nacional y Local; tesis relacionadas con el planteamiento de nuestro problema.

❖ **Observación directa.**

Aplicando los formatos propuesto por La Universidad Privada Del Norte los cuales están basados en normas técnicas, se procedió a toma de datos de manera de observación directa para la recolección de datos de los ensayos de suelo.

Tabla 8
Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	ANÁLISIS DE RESULTADOS
Ensayos de laboratorio	Contenido de humedad Granulometría Límite líquido y Plástico Proctor modificado Resistencia a la compresión	Tablas y figuras excel 

2.4 Métodos y procedimientos de análisis de datos

a. Suelo.

La extracción del material se realizó mediante la excavación manual por el tesista y un obrero, luego se realizó el cuarteo respectivo del material in situ para posteriormente trasladar el material al laboratorio y por consiguiente realizar los estudios respectivos.

El transporte del material se lo realizó en sacos cubiertos por bolsas para no alterar su humedad y para evitar contaminar la muestra, luego transportamos una parte del material al laboratorio de la Universidad Privada del Norte para realizar los ensayos correspondientes.

b. Ubicación de la cantera.

Departamento: Cajamarca.

Provincia: Cajamarca.

Distrito: Cajamarca.

Caserío: Cruz Blanca – Aylambo.

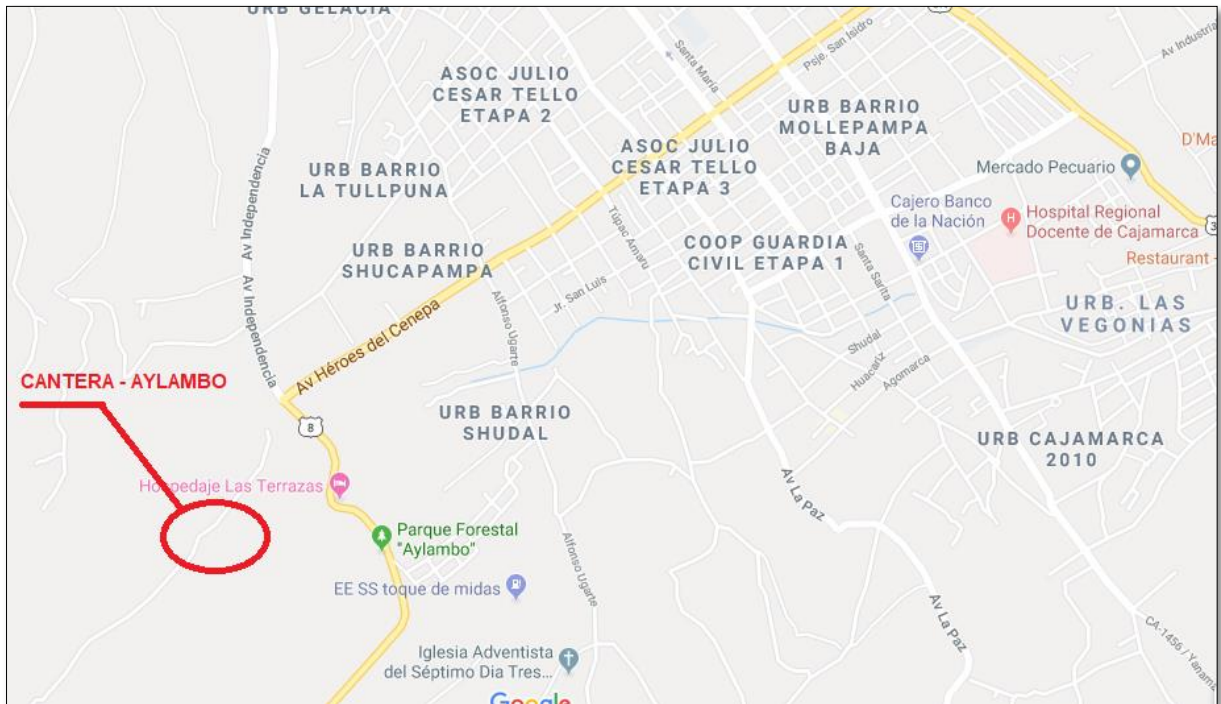


Figura 3 Ubicación de la cantera en estudio (croquis)
Fuente: Google Maps, 2018

Tabla 9
Coordenadas UTM de ubicación de la cantera

ESTE	NORTE
774615.05	9204298.30



Figura 4 Sacando el material de la calicata en el Distrito Cajamarca, caserío Cruz Blanca – Aylambo.



Figura 5 Filamentos de malla mosquitera y malla raschel.

Los filamentos de las mallas lo podemos encontrar tanto en los invernaderos desechados por algunas fallas que se presentan en su textura, o también se lo puede adquirir en el mercado por metro cuadrado.

c. Preparación de los filamentos de las mallas a utilizar.

Para tenerlo el material en filamentos de ambas mallas lo primero que hay que hacer es deshilar las mallas hasta tenerlo en filamentos los cuales nos permitan cortar con más facilidad de tal manera juntarlos hasta tener un determinado peso (18 gr x cada bloque de adobe), el porcentaje se lo determinó en base a los antecedentes, pero para llegar a un determinado porcentaje se tuvo que realizar diferentes mezclas con diferentes porcentajes hasta llegar a alcanzar la trabajabilidad necesaria, por consiguiente se llegó a un determinado porcentaje del 0.2% obteniendo una mezcla ideal.

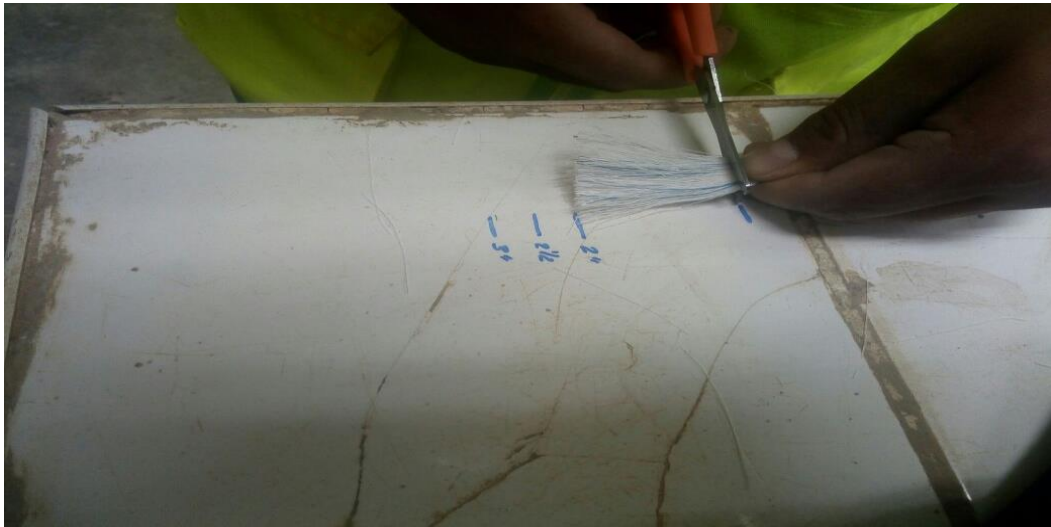


Figura 6 Corte de los filamentos de los materiales

d. Estudio de suelos

Para la elaboración de los adobes se realizó el estudio de los suelos en el laboratorio de la Universidad Privada del Norte, se realizaron los diferentes ensayos para clasificar los suelos.

Contenido Humedad

Para el contenido de humedad se colocó en bolsas y sacos para no alterar su humedad, este ensayo se lo realizó siguiendo la norma (NTP 339.127, 1998).

$$W (\%) = \frac{W_w}{W_s} * 100$$

Ecuación 2 Contenido de humedad

Donde:

W = Contenido de agua o humedad, (%).

Ww = peso de agua presente en la masa de suelos (gr).

W_s = peso de la muestra seca (gr).

Ensayo de contenido de humedad

Material

- Muestra alterada extraída del estrato de estudio

Equipo

- Balanza con aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperatura.
- Taras.

Procedimiento

- Pesar la tara (W_t).
- Pesar la muestra húmeda en la tara ($W_h + t$).
- Secar la muestra en la estufa, durante 24 horas a 105 °C.
- Pesar la muestra seca en la tara ($W_s + t$).
- Determinar el peso del agua $W_w = (W_h + t) - (W_s + t)$.
- Determinar el peso de la muestra seca $W_s = (W_s + t) - W_t$.
- Determinar el contenido de humedad $W\% = \frac{W_w}{W_s} * 100$.

Análisis granulométrico mediante tamizado por lavado

El análisis granulométrico nos sirve para saber la composición de tamaño de las partículas del suelo, se realizó por el método de lavado siguiendo la norma (NTP 339.128, 1999).

Procedimiento:

Material

- Muestra seca aproximadamente 200 gr si es material arcilloso limoso y 500gr si es material granular que contiene finos.

Equipo

- Juego de tamices
- Balanza de aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperatura
- Taras

Procedimiento

1. Secar la muestra.
2. Pasar la muestra seca (W_s).
3. Colocar la muestra en un recipiente, cubrir con agua dejar algunas horas de pendiendo del tipo de material.
4. Tamizar la muestra por la malla N° 200 mediante chorro de agua.
5. La muestra retenida en la malla N° 200 se retira en un recipiente y se deja secar.
6. Pasar la muestra seca por el juego de tamices, agitando en forma manual o mediante tamizador.

7. Determinar los porcentajes de los pesos retenidos en cada tamiz (%RP).

$$\%RP = \frac{PRP}{W_s} * 100$$

Ecuación 3 Porcentaje de pesos
retenidos.

8. Determinar los porcentajes retenidos acumulados en cada tamiz %RA, para lo cual sumaran en forma progresiva % RP, es decir:

$$\%RA1 = \%RP1$$

$$\%RA2 = \%RP1 + \%RP2$$

$$\%RA3 = \%RP1 + \%RP2 + \%RP3, \text{ etc.}$$

9. Determinar los porcentajes acumulados que pasan en cada tamiz

$$\% \text{ que pasa} = 100\% - \%RA$$

Ecuación 4 Porcentaje que pasa
cada tamiz.

11. Finalmente dibujar la curva granulométrica es escala semilogarítmica, en el eje de abscisas se registrará la abertura de las mallas en milímetros y en el eje de ordenadas se registrarán los porcentajes acumulados que pasan en las mallas que se utilizan.



Figura 7 Realizando la granulometría método de lavado

Para realizar el lavado en el tamiz N°200 se dejó en agua durante 4 horas, luego se realizó el lavado y el material retenido en el tamiz N° 200 se lo llevo al horno durante 24 horas a una temperatura de 110°C.



Figura 8 Colocación de las muestras al horno



Figura 9 Realizando la granulometría del material lavado después de secarse en el horno

Límites de consistencia o Atterberg.

Este ensayo nos sirve para clasificar el suelo, se realizó el ensayo de límite líquido, límite plástico y por diferencia se calculó el índice de plasticidad siguiendo la norma ASTM D 4318.

Ensayo de límite líquido (LL)

Material

- Suelo seco que pasa la malla N° 40

Equipo

- Malla N° 40
- Copa de Casagrande
- Ranurador o acanalador

- Balanza de aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperatura
- Espátula probeta de 100 ml
- Cápsula de porcelana
- Taras identificadas

Procedimiento

1. Es una cápsula de porcelana mezclar el suelo con agua mediante una espátula hasta obtener una pasta uniforme.
2. Colocar porción de pasta en la copa de Casagrande, nivelar mediante la espátula hasta obtener un espesor de 1 cm.
3. En el centro hacer una ranura con el acanalador de tal manera que la muestra quede dividida en dos partes.
4. Elevar y dejar caer la copa mediante la manivela a razón de 2 caídas por segundo hasta que las dos mitades de suelo se pongan en contacto en la parte inferior de la ranura y a lo largo de 1.27 cm. Registrar el número de golpes.
5. Mediante la espátula retirar la porción de suelo que se ha puesto en contacto en la parte inferior de la ranura y colocarlo en una tara para determinar su contenido de humedad.
6. Retirar el suelo remanente de la copa de Casagrande y color en la cápsula de porcelana. Agregar agua si el número de golpes del ensayo anterior ha sido alto.
7. agregar suelo si el número de golpes ha sido bajo. (El número de golpes debe estar comprendido entre 6 y 35).

8. Lavar y sacar la copa y el acanalador.
9. Repetir el ensayo mínimo 2 veces.
10. Dibujar la curva de fluidez (recta en escala semilogarítmica), en el eje de las abscisas se registrará el número de golpes en la escala logarítmica, en el eje de ordenadas los contenidos de humedad en escala natural.
11. Determinar la ordenada correspondiente a los 25 golpes en la curva de fluidez, este valor será el límite del suelo.

Ensayo de límite plástico

Material

- Una porción de mezcla preparada para el límite líquido.

Equipo

- Balanza de aproximación de 0.01 gr.
- Estufa con control de temperatura.
- Cápsula de porcelana.
- Espátula.
- Placa de vidrio.
- Taras identificadas.

Procedimiento

El límite plástico se determina presionando y enrollando alternadamente a un hilo de 3.2 mm, de diámetro (1/4 pulgada), una porción pequeña de suelo plástico hasta que su contenido de humedad se reduzca hasta el punto en que el hilo se quiebre y no pueda ser más presionado. El contenido de humedad del suelo en este punto se reporta como el límite plástico.

Índice de plasticidad

Para medir la plasticidad de las arcillas se ha desarrollado varios criterios de los cuales se mencionará uno de los de Atterberg (Rico, Juárez, 2005).

Según su contenido de agua en orden decreciente, un suelo susceptible de ser plástico, puede estar en cualquiera de los siguientes estados de consistencia, definidos por Atterberg.

- Estado líquido, con las propiedades y apariencia de una suspensión.
- Estado semilíquido, con las propiedades de un fluido viscoso.
- Estado plástico, en el suelo se comporta plásticamente.
- Estado semisólido, en el que el suelo tiene la apariencia de un sólido, pero aun disminuye de volumen al estar sujeto a secado.
- Estado sólido, en que el volumen del suelo no varía con el secado.

$$IP = LL - LP$$

Ecuación 5 Índice plástico.

Donde:

IP = índice de plasticidad

LL = límite líquido

LP= límite plástico



Figura 10 Realizando los límites de plasticidad

Análisis granulométrico por sifonaje.

Material:

- Muestra seca.
- 5ml de defloculante (silicato de sodio).
- Agua.

Equipo:

- Agitador mecánico.
- Probeta de 5 ml.
- Probeta de 100 ml.

- Pisco metálico con vástago.
- Manguera para sifonaje.
- Estufa con control de temperatura.
- Tamiz N° 10, 40 y 200.
- Cápsula de porcelana.

Procedimiento:

- La muestra seca pesar aproximadamente 80gr.
- La muestra tamizar por la malla N°10. (lo que queda en la malla N°10 es graba y lo que pasa es arena).
- Se lo coloca la muestra en la probeta y se agrega agua hasta que cubra la muestra.
- Se coloca 5ml. De floculante (Silicato de sodio).
- Vaciar la muestra con el agua y el defloculante en el vaso homogenizador por un tiempo de 15 min.
- Nuevamente se vacía en la probeta y se agrega agua hasta los 20 cm.
- Se agita la probeta por 1min.
- Se deja reposar la muestra durante 15 min.
- Colocar el disco dentro de la probeta hasta donde se encuentre la muestra sedimentaria.
- Mediante una manguera retirar el agua con arcilla de la probeta.
- El material que se queda es limo y arena, se vacía este material en una tara.
- Se lleva al horno y se seca durante 24 hrs. A 105°C.
- Saca la muestra del horno y se pesa.
- Se la tamiza la muestra en la malla N°40 y 200, se pesa el material retenido en cada malla y el material que pasa esta última.
 - Material retenido en la malla N°40 - arena gruesa.
 - Material que pasa la malla N°40 y es retenida en la N°200 - arena fina.
 - Material que pasa la malla N°200 - limo.

Clasificación de los finos:

La carta de plasticidad y el sistema de clasificación de los suelos unificado “SUCS”, fue recopilada del libro geotecnia del autor Gonzales.

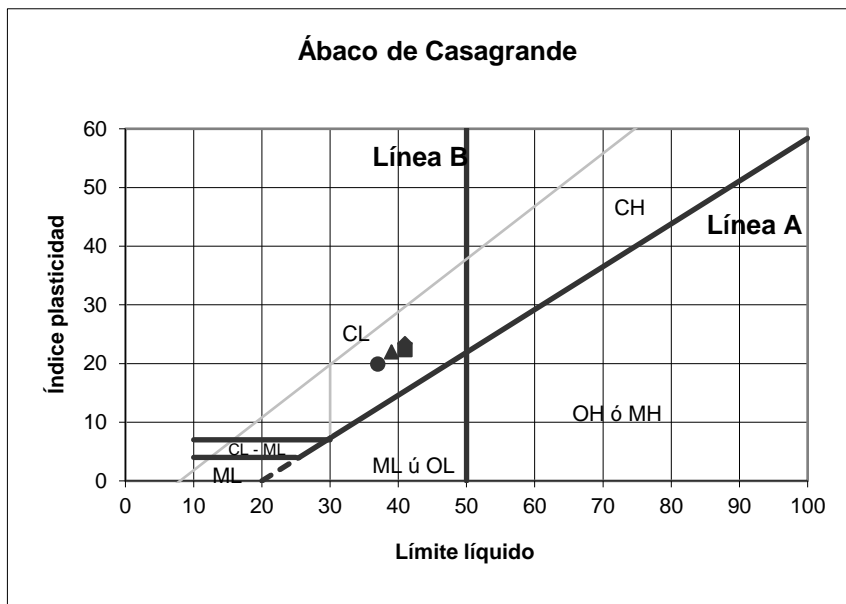


Figura 11 Carta de plasticidad

Fuente: Gonzales, 2005.

Tabla 10

Sistema de clasificación de suelos unificado “S.U.C.S”

DIVISIONES PRINCIPALES			Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias (sin o con pocos finos)	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: <5% ->GW,GP,SW,SP. >12% ->GM,GC,SM,SC. 5 al 12% ->casos límite que requieren usar doble símbolo.	Cu=D ₆₀ /D ₁₀ >4 Cc=(D ₃₀) ² /D ₁₀ xD ₆₀ entre 1 y 3	
			GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.	
		Gravas con finos (apreciable cantidad de finos)	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.	Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
			GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	
	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Arenas limpias (pocos o sin finos)	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cu=D ₆₀ /D ₁₀ >6 Cc=(D ₃₀) ² /D ₁₀ xD ₆₀ entre 1 y 3	
			SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.	
		Arenas con finos (apreciable cantidad de finos)	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o IP<4.	Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.
			SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		Límites de Atterberg sobre la línea A con IP>7.	
SUELOS DE GRANO FINO Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.				
		CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.				
		OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.				
	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.				
		CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.				
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.				
Suelos muy orgánicos		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.				

Ensayo de Proctor Modificado.

El objetivo del ensayo proctor es determinar la relación entre el contenido de humedad y el peso unitario seco compactado con una energía de compactación determinada, es decir determinar el óptimo contenido de humedad para el cual el suelo alcanza su máxima densidad seca.

Es el mejoramiento artificial de las propiedades del suelo por medios mecánicos, con los cuales se disminuye los vacíos, se incrementa la resistencia y se disminuye la capacidad de deformación.

El suelo se compacta en forma adecuada con una determinada humedad llamada humedad óptima, si el agua es insuficiente no habrá una buena lubricación y si es excesiva las fuerzas hidrostáticas tenderán a separar las partículas.

Existen tres métodos para el ensayo proctor, a continuación, se describe de manera general los parámetros de cada método.

Tabla 11
Parámetros de proctor modificado

ID	DESCRIPCIÓN	UND	PROCTOR MODIFICADO		
			A	B	C
1	MÉTODO		A	B	C
2	Condiciones para la selección del método		% Ret. Acum. N°4 ≤ 20%	% Ret. Acum. 3/8" ≤ 20% % Ret. Acum. N°4 ≥ 20%	% Ret. Acum. 3/4" ≤ 30% % Ret. Acum. 3/8" ≥ 20%
3	Tipo de material utilizado		Pasante malla N°4	Pasante malla 3/8"	Pasante malla 3/4"
4	N° de capas	n	5	5	5
5	N° de golpes	N	25	25	56
6	Diámetro de molde	cm	10.16± 0.04	10.16± 0.04	15.24± 0.07
7	Altura del molde	cm	11.64± 0.05	11.64± 0.05	11.64± 0.05
8	Volumen del molde	cm ³	944± 0.15	944± 0.15	2124± 0.25
9	Peso del martillo	kg	4.54± 0.01	4.54± 0.01	4.54± 0.01
10	Altura caída del martillo	cm	45.72± 0.16	45.72± 0.16	45.72± 0.16
11	Diámetro del martillo	cm	5.08± 0.025	5.08± 0.025	5.08± 0.025
12	Energía de compactación	Kg/cm	27.485	27.485	27.485

Fuente: Adaptado de NTP339.141.1999.

Para este ensayo se secó el material durante 3 días y se utilizó el método A del proctor modificado, ya que al pasar el material seco por la malla numero 4 el porcentaje retenido fue menor al 20%.

Este ensayo se realizó siguiendo la norma (MTC E 115 / ASTM D1557 / NTP 339.141.1999).



Figura 12 Preparando el material para realizar el Proctor

Luego se realizó la compactación de la muestra patrón y de las otras muestras con un solo porcentaje de 0.2% de cada material para cada dimensión (2”, 2 ½”, 3” por cada una de las mallas), mediante 25 golpes por capa en un total de 5 capas según proctor modificado.



Figura 13 Mesclando el material con el porcentaje adecuado



Figura 14 Compactación proctor modificado

e. Diseño Experimental

Teniendo en cuenta la clasificación del suelo y cumpliendo con la norma se realizó la mezcla con 0.2% de filamentos y utilizando el proctor modificado para colocar la cantidad de agua por adobe de acuerdo al óptimo contenido de humedad.

f. Fabricación de adobes.

Formas y dimensiones, según (Norma E.080)

- El bloque de adobe puede ser de planta cuadrada o rectangular y en el caso de encuentros, de formas especiales, pueden tener ángulos diferentes de 90°.
- El bloque de adobe cuadrado no debe sobrepasar los 0.40m. de lado, por razones de peso.
- El bloque de adobe rectangular debe tener un largo igual a dos veces su ancho.
- La altura del bloque debe medir entre 0.08m y 0.12m.

Para el estudio de la presente tesis, por los antecedentes de las tesis realizadas para el análisis de cada una de sus propiedades se tomó las siguientes medidas. Largo = 30cm, Ancho = 15cm, Espesor = 10cm.

Por el poco espacio que tiene el laboratorio de la Universidad Privada del Norte no se pudieron fabricar los adobes, para ello se consiguió un local en donde preste las condiciones necesarias tanto en espacio, así como también las condiciones para que los adobes se puedan secar sin tener problemas con el clima, el lugar se ubica en:

Departamento: Cajamarca

Provincia: Cajamarca

Distrito: Cajamarca

Calle : Mártires De Uchuracay #1700

Con los datos obtenidos del laboratorio se fabricaron los adobes en el local antes mencionado, se elaboró 56 adobes entre la muestra patrón y las dimensiones de los diferentes filamentos de las mallas en un porcentaje de 0.2%.

En campos se utilizó el equipo necesario para realizar los adobes, así como: balanza, tinas, palanas y badilejos.

Se preparó la mezcla y luego se lo puso en las tinas con la finalidad de no perder la humedad, así como también para no desperdiciar el material y se contamine, posteriormente se determinó la cantidad de que entra por adobe en la maquina CINVA RAM, llegando a utilizar 9 kg de tierra por adobe y según el proctor se agregó la cantidad de agua.



Figura 15 Mezcla del material para la elaboración de los bloques

Luego se realizó la compactación del adobe en la máquina CINVA RAM con una fuerza uniforme para evitar deformaciones en el adobe, el trabajo se lo realizó bajo la supervisión de del asesor - Ingeniero Ivan Mejia.



Figura 16 Elaboración del bloque mediante la máquina de CINVA RAM

El secado de los bloques de adobe fue durante 28 días, luego se procedió al laboratorio de la Universidad Privada del Norte para sacar sus dimensiones y con la ayuda del señor Víctor técnico del laboratorio realizar las pruebas de resistencia.



Figura 17 Secado de los bloques de adobe a 28 días bajo techo.



Figura 18 Adobe compactado con adición de 0.2% de filamentos de malla raschel

Ensayo a Compresión.

Este ensayo se lo realizó con testigos de medias unidades secas hasta los 28 días. La carga de compresión se aplica perpendicular a la superficie del bloque o unidad fabricada teniendo en cuenta que la superficie del bloque de adobe se encuentre totalmente liso. Si el testigo se encuentra muy irregular en su superficie, es rellenado con pasta de cemento hasta quedar con una superficie bien lisa de tal manera que el esfuerzo aplicado sea totalmente uniforme en toda su base. El ensayo se lo realiza hasta alcanzar la rotura del testigo.

De acuerdo a la norma E.080 la resistencia a compresión de la unidad se determina ensayando cubos cuya arista será igual a la menor dimensión de los ensayos se harán unidades secas, estas se deberán ensayar en un mínimo de 6 cubo; sin embargo, por cuestiones de una mejor estadística en los resultados se lo realizó con 8 cubos.

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

Ecuación 6 Resistencia a compresión.

Donde:

P = es la presión (N/m²).

F = es la fuerza normal (N).

A = es el área sobre la que se aplica la fuerza (m²).

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

3.1 EVALUACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE LOS BLOQUES DE ADOBES.

Ensayo a compresión.

Este ensayo se lo realizó en la Universidad Privada del Norte en el laboratorio de concreto en la máquina para ensayo a compresión.

Según norma E-080 la resistencia a compresión de la unidad se determina ensayando cubos labrados cuya arista será igual a la menor dimensión los ensayos se harán de unidades secas, éstas se deberán ensayar en un mínimo de 6 cubos, pero por cuestiones de tener mayor exactitud en el promedio de la resistencia se optó por realizar 8 muestras de cada ensayo incluyendo, así como también de la muestra patrón.

Para el ensayo a compresión se utilizó la Norma ASTM C-67 - Norma de método de prueba de ensayo y prueba de ladrillos de arcilla estructurales.

Los especímenes ensayados, fueron: En total 56, de los cuales 8 para adobe normal (patrón), 8 con adición de 2 pulgadas de filamentos de malla raschel, 8 con adición de 2 1/2 pulgadas de filamentos de malla raschel 8 con adición de 3 pulgadas de filamentos de malla raschel; 8 con adición de 2 pulgadas de filamentos de malla mosquitera, 8 con adición de 2 1/2 pulgadas de filamentos de malla mosquitera y 8 con 3 pulgadas de filamentos de malla mosquitera.

Resultados de los ensayos para la clasificación del suelo.

Contenido de humedad.

Según los resultados del ensayo de contenido de humedad que se obtuvo de la muestra es de 9.08 %.

Límites de consistencia.

❖ Límite Líquido.

Según los resultados mostrados en la tabla obtenidos del laboratorio el límite líquido se encuentra en: 33.3%.

❖ Límite Plástico.

Según los resultados mostrados en la tabla obtenidos del laboratorio el límite plástico se encuentra en: 20.2%.

❖ Índice plasticidad.

Tabla 12

Determinación del índice de Plasticidad.

Límite líquido (LL)	33.3%
Límite plástico (LP)	20.2%
Índice de plasticidad	13.10%

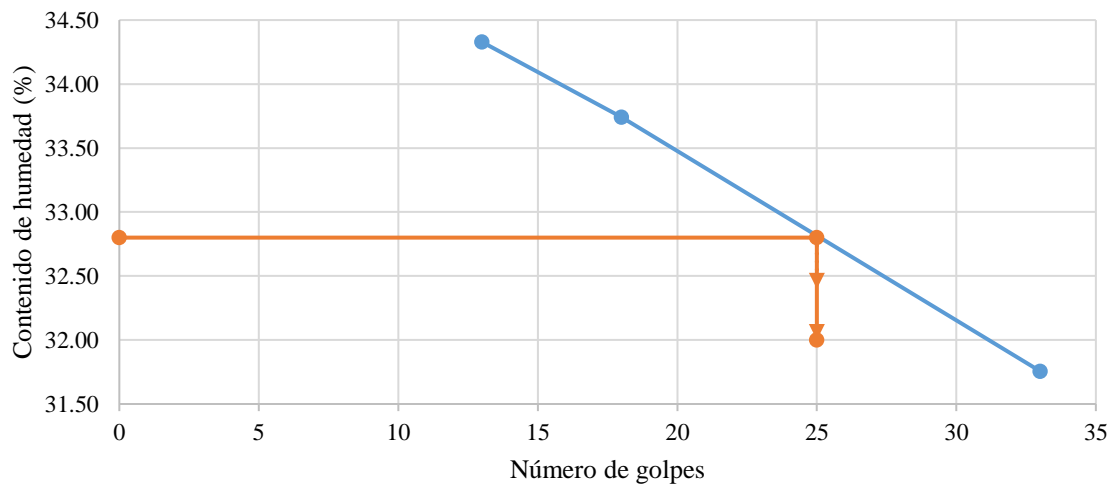


Figura 19 Límites de consistencia

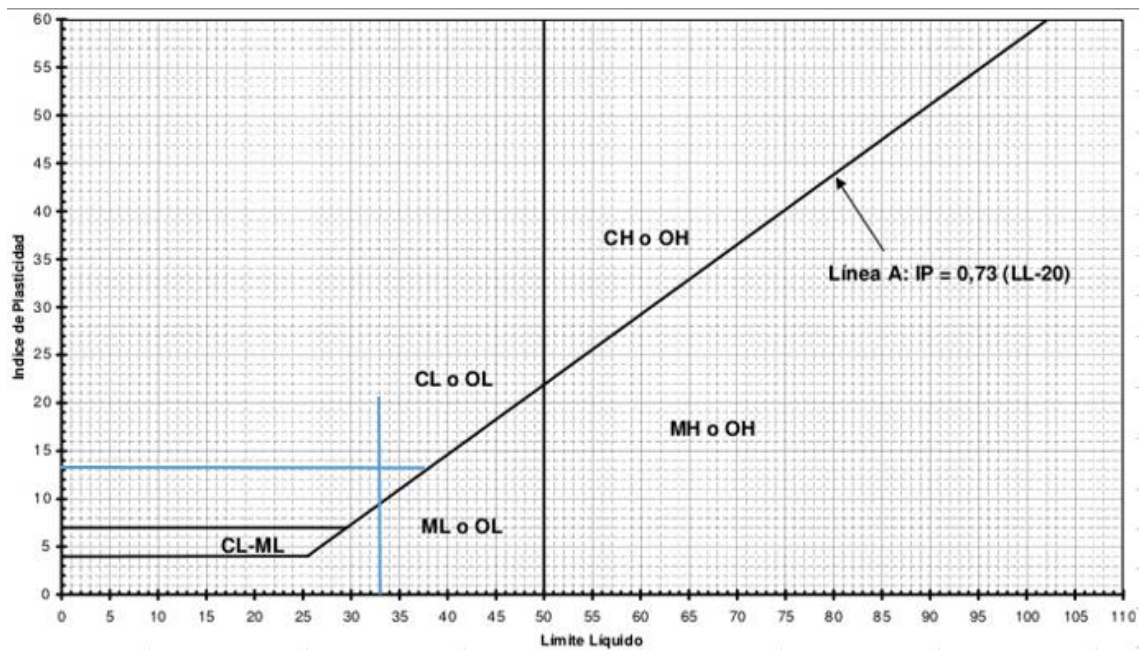


Figura 20 Determinación del tipo de suelo según la carta de plasticidad

Fuente: Adaptado de Benites, 2017.

Según los resultados mostrados en la tabla y la carta de plasticidad obtenidos el índice de plasticidad se encuentra en: 13.10%.

Análisis granulométrico.

Del ensayo de granulometría por lavado se obtuvieron los siguientes resultados:

- Porcentaje que pasa la malla N° 4 = 98.78%.
- Más del 12% pasa la malla N° 200 = 40.82%.
- Porcentaje retenido en la malla N° 200 = 59.18% (arena).

Según la Norma E.80 del Reglamento Nacional de Edificaciones en su versión 2006 podemos decir que el suelo es adecuado para la elaboración de adobes, ya que según lo indicado la gradación de arena tiene que estar en 55 a 70 %, entonces podemos decir que estamos en ese rango.

Análisis granulométrico por sifonaje.

Del análisis granulométrico por sifonaje se obtuvo los siguientes resultados.

- Limo 21.54%.
- Arcilla 17.98%.

La Gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes, arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%, no debiéndose utilizar suelos orgánicos.

Clasificación del suelo

Menos del 50% pasa por la malla N° 200 por lo tanto es un suelo grueso además con los límite líquido y con el índice de plasticidad, se llevan estos valores a la carta de plasticidad es mayor que 7, por lo que su clasificación se considera como:

Según la clasificación SUCS es un SC: Arena arcillosa, lo cual nos indica que es apto para la elaboración de adobe.

Proctor Modificado.

Para determinar el contenido óptimo de humedad y así tener el óptimo grado de compactación, se procedió a realizar el ensayo de proctor modificado (Método A) según la norma (MTC E 115 / ASTM D1557 / NTP 339.141), con cada uno de los materiales y porcentaje utilizado.

Tabla 13
Resumen de Proctor modificado

Patrón y Mallas	Longitud de filamento (plg)	Peso incorporado en (%)	Densidad Seca (gr/cm³)	Contenido de Humedad (%)
Proctor Patrón	0	0.2	1.796	18
Proctor Mosquitera	2	0.2	1.885	12.88
Proctor Mosquitera	2 ½	0.2	1.818	15.5
Proctor Mosquitera	3	0.2	1.877	14.1
Proctor Raschel	2	0.2	1.881	12.75
Proctor Raschel	2 ½	0.2	1.828	15.45
Proctor Raschel	3	0.2	1.867	14.3

3.2 RESULTADOS DE LOS ENSAYOS A LOS BLOQUES DE ADOBE.

Tabla 14

Resultados del ensayo de resistencia a la compresión de cada muestra.

Muestra	Esfuerzo (kg/cm ²)						
	Patrón	Raschel 2"	Raschel 2 1/2"	Raschel 3"	Mosquitera 3"	Mosquitera 2 1/2"	Mosquitera 2"
M - 01	14.41	27.62	25.67	28.46	28.83	25.33	20.68
M - 02	13.66	27.72	24.70	25.32	18.47	21.11	23.24
M - 03	24.47	35.11	26.18	26.07	26.60	17.03	22.76
M - 04	13.19	24.61	24.07	32.18	15.44	19.23	20.46
M - 05	14.74	25.45	32.87	27.16	23.28	28.98	18.74
M - 06	14.26	29.38	24.73	22.41	26.76	25.46	16.51
M - 07	18.78	18.69	25.30	27.97	30.80	19.47	24.64
M - 08	13.47	24.99	30.62	28.27	30.18	25.53	25.88
Prom.	15.87	26.70	26.77	27.23	25.05	22.77	21.61
Desv.	3.90	4.67	3.20	2.83	5.58	4.12	3.11
σ	11.97	22.02	23.57	24.40	19.47	18.64	18.50

Tabla 15

Promedio de la resistencia a compresión de los bloques de adobe.

Bloque de Adobe	f'b (kg/cm ²)
1. Patrón	11.97Kg/cm ²
2. Malla Raschel - 2".	22.02Kg/cm ²
3. Malla Raschel - 2 1/2".	23.57Kg/cm ²
4. Malla Raschel - 3".	24.40Kg/cm ²
5. Malla Mosquitera - 3".	19.47Kg/cm ²
6. Malla Mosquitera - 2 1/2".	18.64Kg/cm ²
7. Malla Mosquitera - 2".	18.50Kg/cm ²

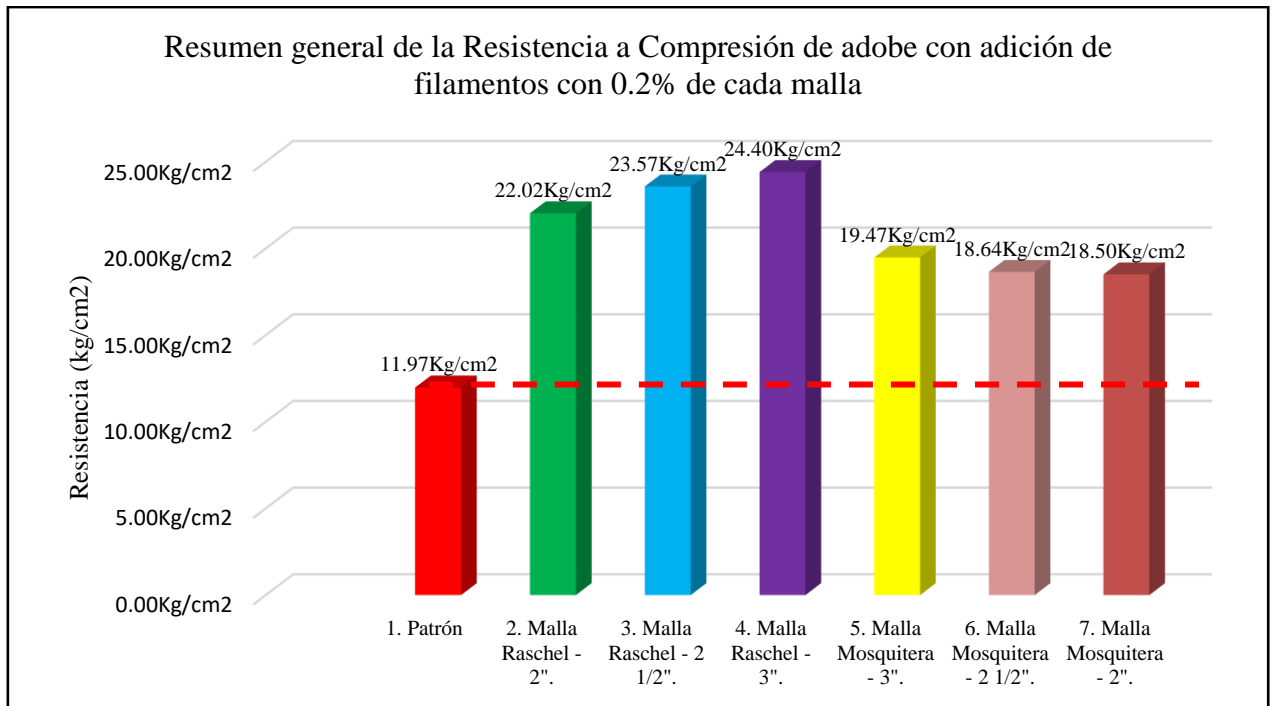


Figura 21 Resumen general de la resistencia a compresión de los bloques.

CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 DISCUSIÓN.

Comparación de la Resistencia a la Compresión.

- El bloque de adobe compactado sin la adición de filamentos de mallas mosquitero (muestra patrón) de la cantera caserío “Cruz Blanca – Aylambo”, supera el esfuerzo a compresión mínimo aceptable por la Norma E080.2017, donde estipula que la resistencia mínima de un bloque de adobe es de 10.2 Kg/cm^2 .
- En la tabla N°15 la resistencia a compresión de los bloques de adobes compactados con adición de 0.2% de filamentos con malla raschel de la “Cantera Caserío “Cruz Blanca – Aylambo”, presentó los siguientes valores: con 2 pulgadas llego a 22.02 kg/cm^2 , con $2 \frac{1}{2}$ pulgadas llego a 23.57 kg/cm^2 y con 3 pulgadas llego a 24.40 kg/cm^2 , por lo tanto los resultados son mayores al valor de los bloques de adobe compactado de la muestra patrón (11.97 kg/cm^2) y de lo especificado por la Norma de Adobe E. 080.2017. (10.2kg/cm^2), con respecto a la adición con filamentos de malla mosquitera los resultados fueron los siguientes: con 3 pulgadas llego a 19.47 kg/cm^2 , con $2 \frac{1}{2}$ pulgadas llego a 18.64kg/cm^2 y con 2 pulgadas llego a 18.50kg/cm^2 , por lo tanto de igual manera los resultados son mayores al valor del adobe compactado de la muestra patrón (11.97 kg/cm^2) y de lo especificado por la Norma de Adobe E. 080.2017. (10.2kg/cm^2).
- De acuerdo a la tabla N° 15 las mayores resistencias a compresión obtenidas de los bloques de adobes compactados con adición de 0.2% de filamentos de malla

mosquitera y raschel con dimensiones de 2, 2 ½ y 3 pulgadas respectivamente, de los dos tipos de malla, la que resiste más es, con la adición de malla raschel.

- En la Figura N°21 al analizar la gráfica de la resistencia a compresión de los bloques de adobes, se puede observar que los bloques con adición de filamentos de malla raschel, aumenta su resistencia al aumentar las dimensiones, de la misma manera sucede con la malla mosquitera.
- La tabla N° 16 nos muestra los resultados obtenidos de ésta investigación con los resultados encontrados en los antecedentes, podemos deducir que los materiales incorporados en los bloques de adobes siempre hacen variar la resistencia, en su mayoría lo incrementa en base a un porcentaje de estabilizante incorporado.

Tabla 16

Comparación de resultados con otras investigaciones.

AUTORES	ESTABILIZANTE	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/cm ²)	
		Sin mejorar	Mejorados
Presente Investigación	Filamentos de mallas con 2",2.5"y3" (0.2%) - raschel y mosquitera	11.97	22.00, 23.57, 24.40 - 18.50, 18.64, 19.47
Verónica Benites (2017)	Extracto de cabuya (furcraea andina) - tiempo de reposo 10 , 20 dias.	24.92	21.82, 27.32
Villanueva (2016)	Compactado con adición de viruta y aserrín - en 1.5, 3.0 y 4.5%	21.17	21.01, 18.53, 13.64
Mejía (2014)		15.28	35.63, 46.24, 54.36

Estabilizado y
compactado, en
porcentaje de 8, 10, 12 y
14% de cemento

- Con los resultados obtenidos en el análisis granulométrico, análisis granulométrico por sifonaje y de los datos de los límites de Atterberg, según el sistema SUCS, se determinó que el suelo de la cantera es apto para la elaboración de adobes compactados con adición de filamentos de malla mosquitera y malla raschel, clasificándolos como arenas arcillosas, mezcla de arena – arcilla (SC).
- Los ensayos de Proctor Modificado en la tabla N°13 con la muestra patrón, así como con diferentes medidas de mallas (2”, 2 ½”, 3” por cada malla) y con un solo porcentaje de 0.2% para el suelo, dieron como resultado la densidad máxima y contenido óptimo de humedad; la densidad máxima es la que da luces de posibles resultados en cuanto a la resistencia del suelo con adición de filamentos de Malla Mosquitera y Malla Raschel, esto se evidencia por los resultados obtenidos de la cantera “Cruz Blanca – Aylambo” con su densidad máxima, por cada dimensión adicionada (2”, 2 ½” y 3” por cada malla) y el porcentaje dado de 0.2% adicionado se obtuvo lo siguiente:
Patrón: 1.796 gr/cm³, mosquitera con 2” : 1.885 gr/cm³, mosquitera 2 ½ “: 1.818gr/cm³
mosquitera 3” 1.877 gr/cm³, raschel 2” 1.881 gr/cm³, raschel 2 ½ “ 1.828 gr/cm³,
raschel 3” 1.867 gr/cm³; y su contenido de humedad patrón: 18%, mosquitera 2”:
12.88%, mosquitera 2 ½” : 15.5%, mosquitera 3” : 14.1%; raschel 2” : 12.75%, raschel
2: ½” : 15.45%, raschel 3” : 14.3% Con el contenido óptimo de humedad nos permitió
agregar la cantidad de agua necesaria para la elaboración de los adobes.

4.2 CONCLUSIONES.

- La hipótesis de la investigación ha sido demostrada: La adición del 0.2% de filamentos de malla mosquitera y malla raschel con dimensiones de 2 pulg, 2 ½ pulg y 3 pulg en el bloque de adobe compactado mejoran sus propiedades mecánicas, en resistencia a compresión hasta en 83.02, 96.91 y 103.84% (malla raschel) y 54.55, 55.72 y 62.66% (malla mosquitera). Por lo que la hipótesis se cumple.
- Con los resultados obtenidos de la granulometría por lavado, por sifonaje y los límites de Atterberg se logró determinar la clasificación del suelo, los resultados de la gradación del suelo son de arena: 59.18%, limo: 21.54% y arcilla: 17.98% según nos indica la norma E.080 versión 2006 y con un índice de plasticidad de 13.0%. Por lo tanto, el suelo de la cantera “Cruz Blanca – Aylambo” cumplieron con lo especificado en cuanto a su granulometría (tipo de suelo SC) y plasticidad (índice de plasticidad mayor a 7).
- De los ensayos proctor modificado realizados, la mayor densidad seca encontrada es con 3” en la malla mosquitera con 1.877 gr/cm³ y con la malla raschel 1.867gr/cm³.
- Se elaboró los bloques de adobes con la incorporación de filamentos de las mallas mosquitera y raschel en sus dimensiones (2”, 2 ½ ” y 3”) dando los mayores resultados en mosquitera con 3” (19.47 kg/cm²) y raschel con 3” (24.40 kg/cm²)

CAPÍTULO 5. REFERENCIAS

1. Alday, P. A. (2014). Tesis "Efecto de los estabilizadores en las propiedades físicas del Adobe" . Santiago .
2. Arodriguez, V. (2014). Tesis "Propuesta del empleo del adobe reforzado con geomalla en la construcción de viviendas unifamiliares de un piso en el pueblo joven Yanama • Ayacucho". Huancavelica .
3. Benites, V. (2017). Tesis: "Adobe estabilizado con extracto de cabuya (Furcraea andina). Piura.
4. Estrada, D. D. (11 de Diciembre de 1997). Instituto Tecnológico de la Construcción. Obtenido de https://inforavit.janium.net/janium/TESIS/Licenciatura/de_la_pena_Estrada_Diego_44659.pdf
5. González. (Noviembre de 2013). Agroterra . Obtenido de <https://www.agroterra.com/v/no-mosquitos-89496/productos/construccion>
6. INDECI. (2008). Compendio Estaístico De Prevención Y Atención De Desastres . Lima .
7. INEI. (2017). Instituto Nacional de Estadística e Informática. Obtenido de Censos Nacionales 2007: <https://www1.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/poblacion-y-vivienda/>
8. López., B. &. (08 de Septiembre de 2017). Evaluación de tres sistemas del blanqueo aplicables a la fibra paja toquilla empleada en la elaboración de artesanías en la comuna Barcelona. Guayaquil -Ecuador. Obtenido de Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química.: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/1606>
9. Montes, Caballero & Silva. (2010). Resistencia Mecánica del adobe compactado incrementada por bagazo de Agave. Mexico.
10. Norma Técnica de Edificación, N. (10 de Junio de 2006). Norma Técnica de Edificación E. Obtenido de <http://www.construccion.org/normas/rne2012/rne2006.htm>
11. Norma UNE 41410. (2008). Normalización Española 41410. España.
12. NTP 339.127. (1998). Método de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. Lima.
13. NTP 339.128. (1999). Preparación en seco de muestras para el análisis granulométrico y determinación de las constantes del suelo. Lima.

14. Norma. E.080, 2. (2006). Norma Técnica de Edificación. Lima.
15. Orrego, D. (2014). Tesis " Análisis técnico-económico del uso de geomallas como refuerzo de bases granulares en pavimentos flexibles". Lima.
16. Polytex. (2018). Polytex S.A. Obtenido de Polytex S.A.:
http://www.polytex.cl/la_empresa.html
17. Rico, Juárez. (2005). Mecánica de Suelos. México: Limusa: Editorial Limusa, S.A.
18. Ríos. (2010). TESIS "Efecto de la adición de látex y jabón en la resistencia mecánica y absorción del adobe compactado". México.
19. RNE.080. (2017). Reglamento Nacional de Edificaciones. Lima.
20. Serrano, M. (2016). Tesis. "Herramientas Para La Capacitación En Reforzamiento Con Malla De Cuerdas De Viviendas de Adobe Autoconstruidas en áreas sísmicas". Lima.
21. Villanueva, J. C. (2016). Tesis."Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín, Cajamarca 2016". Cajamarca.

CAPÍTULO 6. ANEXOS

ANEXO N°1. PANEL FOTOGRÁFICO



Figura 22 Extracción del material de la cantera “Aylambo”.



Figura 23 Preparación de los filamentos de las mallas

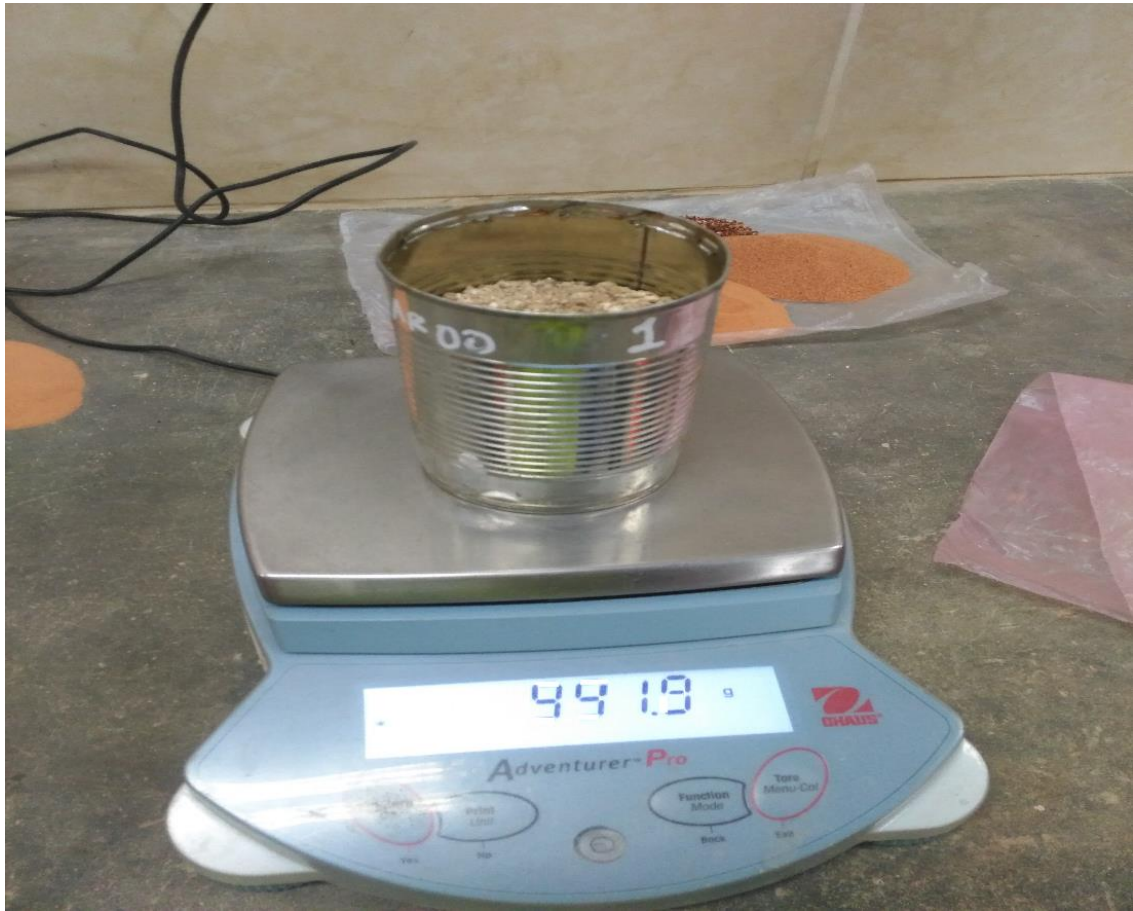


Figura 24 Peso de las taras con la muestra para el contenido de humedad.



Figura 25 Muestra secada al horno para contenido de humedad durante 24 horas



Figura 26 Realizando el lavado del material seco con la malla N° 200



Figura 27 Realizando la granulometría del material lavado después de secar al horno



Figura 28 Realizando el límite líquido y plástico.



Figura 29 Mezclando la muestra para realizar Proctor



Figura 30 Preparación de la mezcla para realizar los bloques de adobes.



Figura 31 Colocación del material para moldar el adobe.



Figura 32 Elaboración de adobes con la maquina CINVA RAM



Figura 33 Elaboración de los adobes bajo la supervisión del asesor, Ing. Iván Mejía.



Figura 34 Secado del adobe bajo techo.



Figura 35 Sacando medidas exactas con el vernier de los bloques de adobe



Figura 36 Marcando los bloques de adobe para su identificación, para someterlo a compresión.



Figura 37 Ensayo de muestra a compresión en mitades con filamentos de malla raschel con 3” de longitud.



Figura 38 Ensayo a compresión del bloque de adobe en mitades, en presencia de mis asesor de tesis

ANEXO N°2. CÁLCULOS

1. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS REALIZADOS DE PROCTOR MODIFICADO

Tabla 17

Proctor modificado muestra - patrón.

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181	4181	4181	4181	4181	4181	4181	4181
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6013	6151	6151	6151	6138	6138	6091	6091
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1832	1970	1970	1970	1957	1957	1910	1910
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.97	2.12	2.12	2.12	2.10	2.10	2.05	2.05
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	25.4	27.5	25.3	27.5	27.5	26	27	27.4
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	76.9	98.8	91.1	92.4	96.7	84	80.4	67.4
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	71.9	91.3	81.2	82.6	85.2	73.6	70.9	60.4
K	Peso del Agua	gr	5	7.5	9.9	9.8	11.5	10.4	9.5	7
L	Peso Muestra seca	gr	46.5	63.8	55.9	55.1	57.7	47.6	43.9	33
M	Contenido de Humedad W%	%	10.75	11.76	17.71	17.79	19.93	21.85	21.64	21.21
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.254		17.748		20.890		21.426	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.768		1.797		1.738		1.689	

Densidad seca = 1.796 gr/cm³

Contenido de humedad = 18.0 %

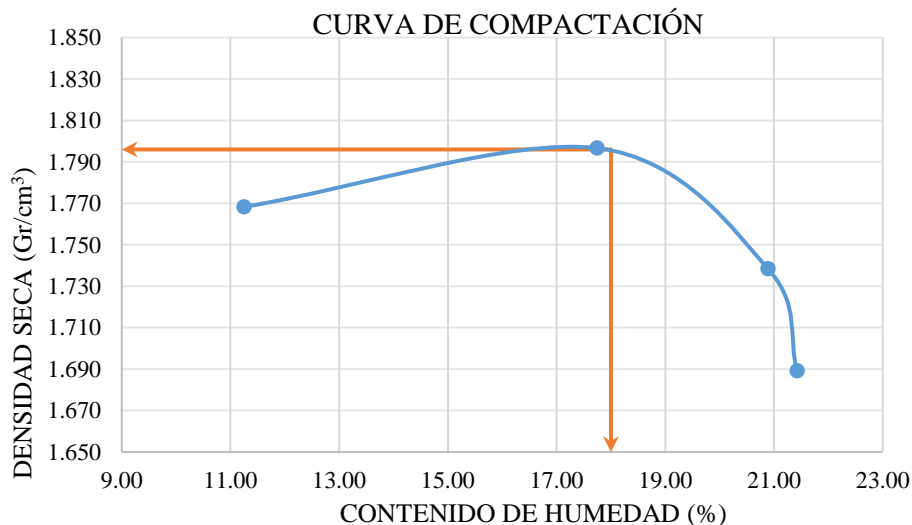


Figura 39 Proctor modificado – muestra patrón

Proctor modificado con filamentos de malla mosquitera de 2 pulg de longitud y con un porcentaje de 0.2%.

Tabla 18

Proctor modificado con 2 pulg de longitud – 2” mosquitera.

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso muestra húmeda + molde	gr	6018		6154		6159		6134	
C	Peso muestra húmeda	gr	1837		1973		1978		1953	
D	volumen muestra húmeda	cm ³	931.22		931.22		931.22		931.22	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.97		2.12		2.12		2.10	
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	38.8	38	27.5	27.9	37.6	39.4	37.5	37.3
I	Peso muestra húmeda + recipiente	gr	152.5	108.3	85.8	84.7	113.6	124.5	82.5	97.2
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	141.1	101.6	79.3	78.4	103.5	113.1	76	88.1
K	Peso del agua	gr	11.4	6.7	6.5	6.3	10.1	11.4	6.5	9.1
L	Peso muestra seca	gr	102.3	63.6	51.8	50.5	65.9	73.7	38.5	50.8
M	Contenido de humedad W%	%	11.14	10.53	12.55	12.48	15.33	15.47	16.88	17.91
N	Promedio contenido de humedad óptimo	%	10.839		12.512		15.397		17.398	
O	Densidad seca máxima; Ds	gr/cm ³	1.780		1.883		1.841		1.786	

Densidad seca = 1.885 gr/cm³

Contenido de humedad = 12.88 %

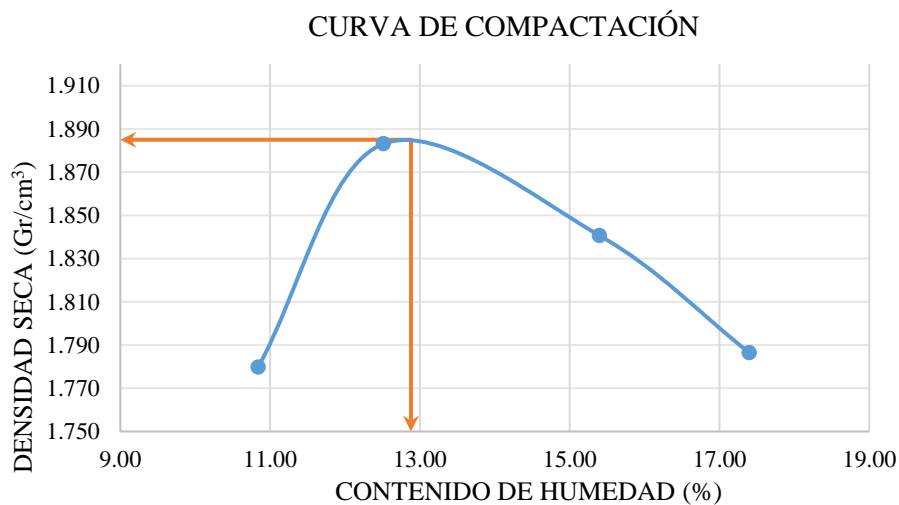


Figura 40 Proctor modificado – 2pulg. – mosquitera

**Proctor modificado con filamentos de malla mosquitera de 2 ½ pulg de longitud y
con un porcentaje de 0.2%.**

Tabla 19

Proctor modificado con 2 ½ pulg de longitud – mosquitera.

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4				
A	Peso molde	gr	4181	4181	4181	4181				
B	Peso muestra húmeda + molde	gr	6030	6100	6150	6145				
C	Peso muestra húmeda	gr	1849	1919	1969	1964				
D	Volumen muestra húmeda	cm ³	931.22	931.22	931.22	931.22				
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.99	2.06	2.11	2.11				
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	38	38.2	27.6	27.9	37.6	39.4	38.8	37.6
I	Peso muestra húmeda + recipiente	gr	83.3	87	77.1	68.9	98.7	114.6	85.6	99.5
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	78.5	81.8	71.1	63.9	90.1	104	78.3	90.1
K	Peso del agua	gr	4.8	5.2	6	5	8.6	10.6	7.3	9.4
L	Peso muestra seca	gr	40.5	43.6	43.5	36	52.5	64.6	39.5	52.5
M	Contenido de humedad W%	%	11.85	11.93	13.79	13.89	16.38	16.41	18.48	17.90
N	Promedio contenido de humedad óptimo	%	11.889	13.841	16.395	18.193				
O	Densidad seca máxima; Ds	gr/cm ³	1.775	1.810	1.817	1.784				

Densidad seca = 1.818 gr/cm³

Contenido de humedad = 15.50 %

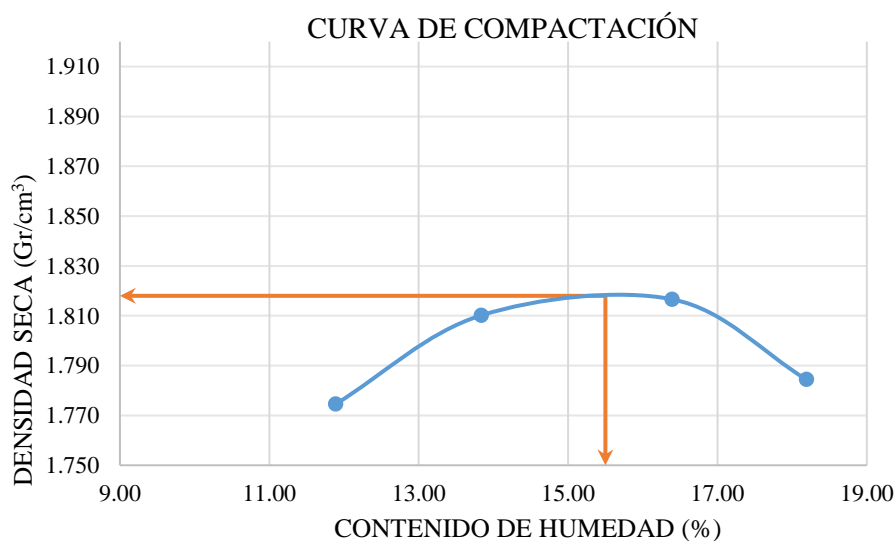


Figura 41 Proctor modificado – 2 ½ pulg. – mosquitera

Proctor modificado con filamentos de malla mosquitera de 3 pulg de longitud y con un porcentaje de 0.2%.

Tabla 20

Proctor modificado con 3 pulg de longitud (mosquitera).

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso muestra húmeda + Molde	gr	6027		6163		6189		6175	
C	Peso muestra húmeda	gr	1846		1982		2008		1994	
D	volumen muestra húmeda	cm ³	931.22		931.22		931.22		931.22	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.98		2.13		2.16		2.14	
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	25.3	27.3	29.3	27.2	27.7	26	26.7	28
I	Peso muestra húmeda + recipiente	gr	72.4	64.2	63.5	70.8	86.4	61.4	65.4	71.3
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	67.5	60.5	59.4	65.6	78.2	56.4	59.4	64.6
K	Peso del agua	gr	4.9	3.8	4.1	5.2	8.2	5.0	6.0	6.7
L	Peso muestra seca	gr	42.2	33.2	30.1	38.4	50.5	30.4	32.7	36.6
M	Contenido de humedad W%	%	11.61	11.31	13.70	13.57	16.26	16.46	18.36	18.43
N	Promedio contenido de humedad óptimo	%	11.462		13.632		16.358		18.394	
O	Densidad seca máxima; Ds	gr/cm ³	1.778		1.873		1.853		1.809	

Densidad seca = 1.877 gr/cm³

Contenido de humedad = 14.1 %

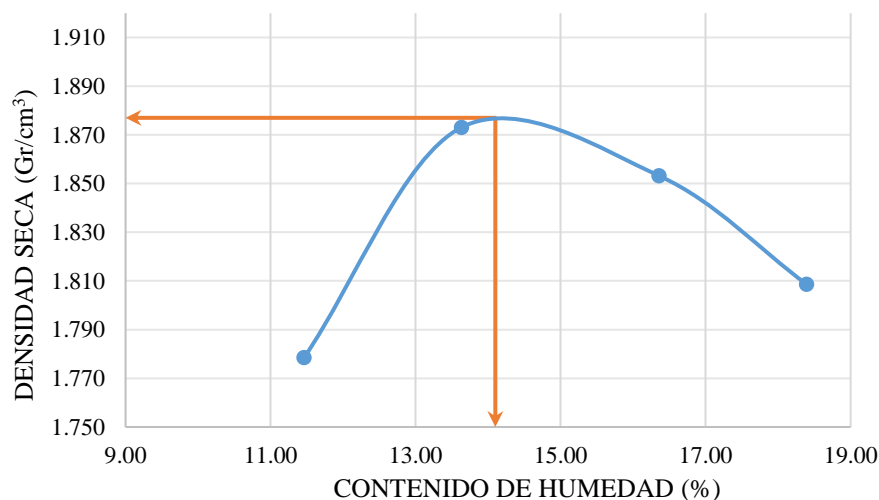


Figura 42. Curva de compactación proctor modificado – 3 pulg. – Mosquitera

Proctor Modificado con filamentos de malla Raschel de 2 pulg de longitud y con un porcentaje de 0.2%.

Tabla 21

Proctor modificado con 2 pulg de longitud - raschel.

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso muestra húmeda + molde	gr	6021		6150		6155		6135	
C	Peso muestra húmeda	gr	1840		1969		1974		1954	
D	Volumen muestra húmeda	cm ³	931.22		931.22		931.22		931.22	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.98		2.11		2.12		2.10	
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	27.5	27.9	38.8	38	36.7	39.5	37.6	37.4
I	Peso muestra húmeda + recipiente	gr	85.8	83.7	152.3	106.5	115.6	123.6	83.1	96.3
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	79.9	78.1	139.7	98.9	105.2	112.2	76.6	88.1
K	Peso del agua	gr	5.9	5.6	12.6	7.6	10.4	11.4	6.5	8.2
L	Peso muestra seca	gr	52.4	50.2	100.9	60.9	68.5	72.7	39.0	50.7
M	Contenido de humedad W%	%	11.16	11.18	12.46	12.57	15.24	15.64	16.68	16.24
N	Promedio contenido de humedad óptimo	%	11.170		12.511		15.440		16.460	
O	Densidad seca máxima; Ds	gr/cm ³	1.777		1.879		1.836		1.802	

Densidad seca = 1.881 gr/cm³

Contenido de humedad = 12.75 %

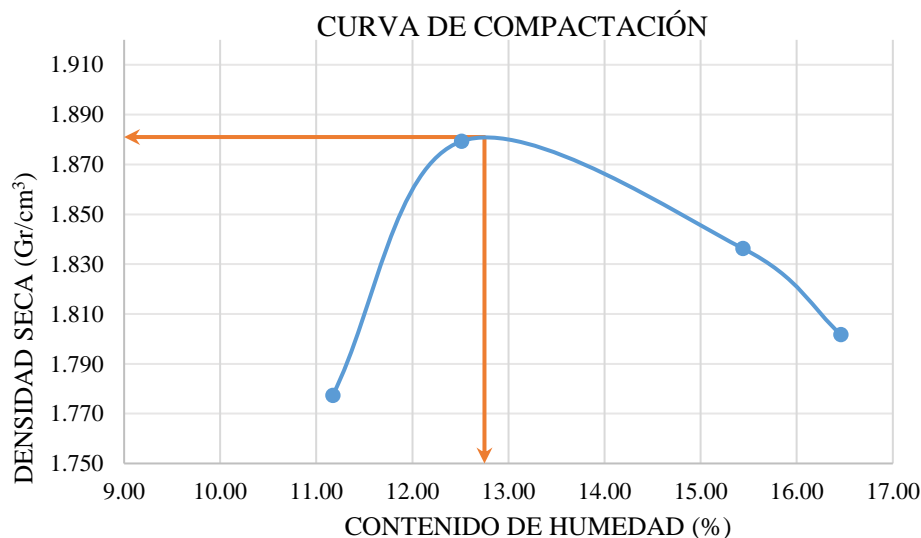


Figura 43 Proctor modificado – 2pulg. – Raschel

Proctor modificado con filamentos de malla raschel de 2 ½ pulg de longitud y con un porcentaje de 0.2%.

Tabla 22

Proctor modificado con 2 ½ pulg de longitud – raschel.

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso muestra húmeda + molde	gr	6025		6105		6160		6150	
C	Peso muestra húmeda	gr	1844		1924		1979		1969	
D	Volumen muestra húmeda	cm ³	931.22		931.22		931.22		931.22	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.98		2.07		2.13		2.11	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	38	38.2	27.6	27.9	37.6	39.4	38.2	36.5
I	Peso muestra húmeda + recipiente	gr	83.3	87	77.1	68.9	98.7	114.6	85.3	98.3
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	78.6	82.0	71.1	64.0	90.0	104.0	78.0	88.8
K	Peso del agua	gr	4.7	5.0	6.0	4.9	8.7	10.6	7.3	9.5
L	Peso muestra seca	gr	40.6	43.8	43.5	36.1	52.4	64.6	39.8	52.3
M	Contenido de humedad W%	%	11.68	11.43	13.68	13.50	16.50	16.36	18.25	18.20
N	Promedio contenido de humedad óptimo	%	11.555		13.588		16.427		18.225	
O	Densidad seca máxima; Ds	gr/cm ³	1.775		1.819		1.825		1.788	

Densidad seca = 1.828 gr/cm³

Contenido de humedad = 15.45 %

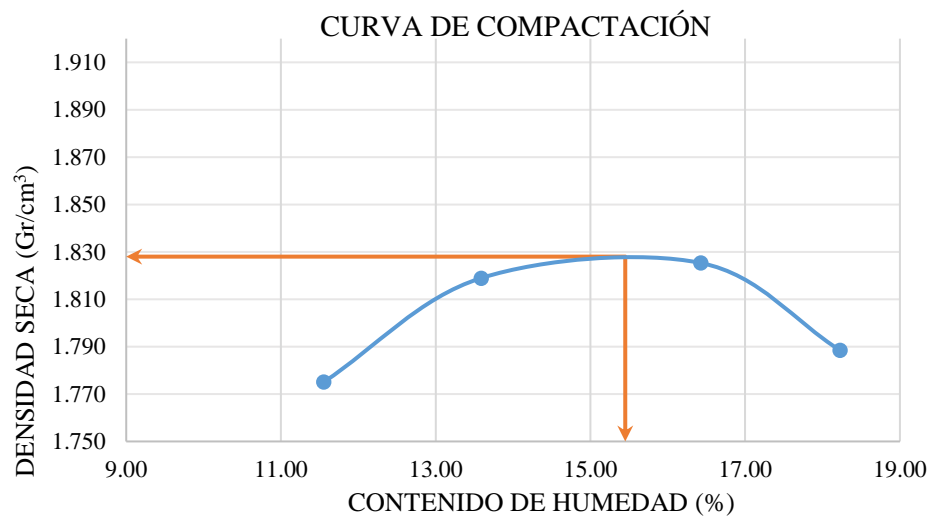


Figura 44 Proctor modificado – 2 ½ pulg. – raschel

Proctor modificado con filamentos de malla raschel de 3 pulg de longitud y con un porcentaje de 0.2%.

Tabla 23

Proctor modificado con 3 pulg de longitud – raschel.

ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso muestra húmeda + molde	gr	6015		6145		6185		6185	
C	Peso muestra húmeda	gr	1834		1964		2004		2004	
D	Volumen muestra húmeda	cm ³	931.22		931.22		931.22		931.22	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.97		2.11		2.15		2.15	
G	Recipiente	Nº	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso recipiente	gr	26.4	27.6	28.1	26.3	29.7	25.3	26.3	29.1
I	Peso muestra húmeda + recipiente	gr	72.5	64.3	61.9	71.3	86.4	62.4	66.4	72.4
J	Peso muestra seca + recipiente	gr	67.8	60.5	57.9	66.0	78.6	57.3	60.2	65.7
K	Peso del agua	gr	4.7	3.8	4.0	5.3	7.8	5.1	6.2	6.7
L	Peso muestra seca	gr	41.4	32.9	29.8	39.7	48.9	32.0	33.9	36.6
M	Contenido de humedad W%	%	11.36	11.46	13.50	13.39	15.87	15.90	18.16	18.29
N	Promedio contenido de humedad óptimo	%	11.411		13.445		15.882		18.225	
O	Densidad seca máxima; Ds	gr/cm ³	1.768		1.859		1.857		1.820	

Densidad seca = 1.867 gr/cm³

Contenido de humedad = 14.30 %

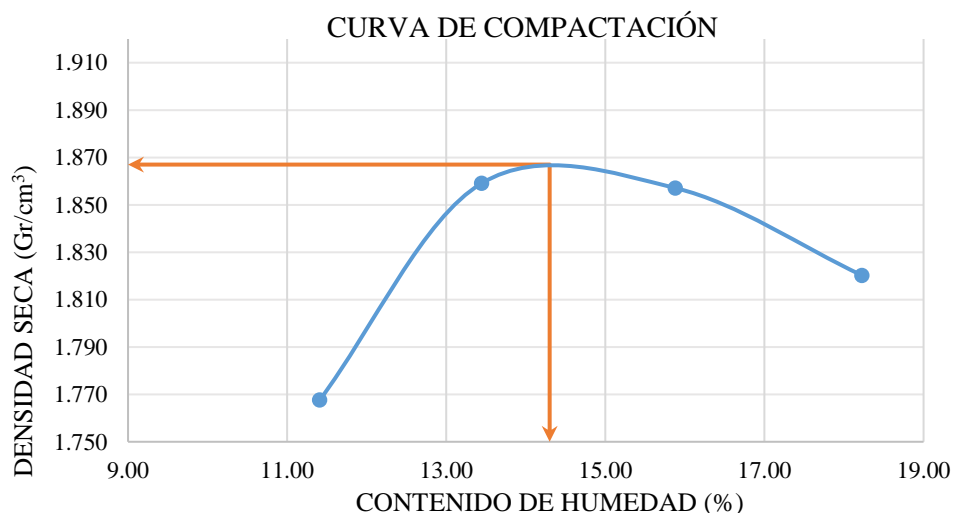


Figura 45 Proctor modificado – 3 pulg. – raschel

2. RESULTADOS ENSAYO A COMPRESIÓN DE MITADES DE BLOQUES DE ADOBE CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL.

2.1. ENSAYO A COMPRESIÓN DE LA MUESTRA PATRÓN SIN ADICIÓN DE FILAMENTOS.

Muestra N° 01

Tabla 24

Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 01 del bloque de adobe compactado.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon =$ ($\Delta L/h$)
0	0	0	0.00	0.0000
500	2.24	1.1	0.07	0.0007
1000	4.48	1.46	0.10	0.0009
1500	6.71	1.85	0.12	0.0012
2000	8.95	2.13	0.14	0.0014
2500	11.19	2.65	0.18	0.0017
3000	13.43	3.12	0.21	0.0020
3219	14.41	3.86	0.26	0.0025

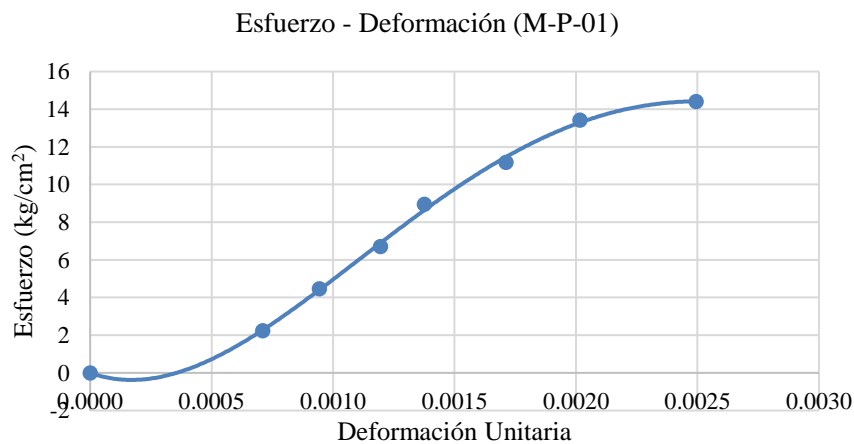


Figura 46 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 01 del bloque de adobe compactado.

Muestra N° 02

Tabla 25

Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 02 del bloque de adobe compactado.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm²)	ΔL(mm)	ΔL/L	Deformación Unitaria(mm) ε= (ΔL/h)
0	0.00	0	0	0.0000
500	2.19	0.81	0.05	0.0005
1000	4.38	1.21	0.08	0.0008
1500	6.57	1.92	0.13	0.0012
2000	8.76	2.09	0.14	0.0013
2500	10.95	2.36	0.16	0.0015
3000	13.14	2.95	0.20	0.0019
3119	13.66	3.45	0.23	0.0022

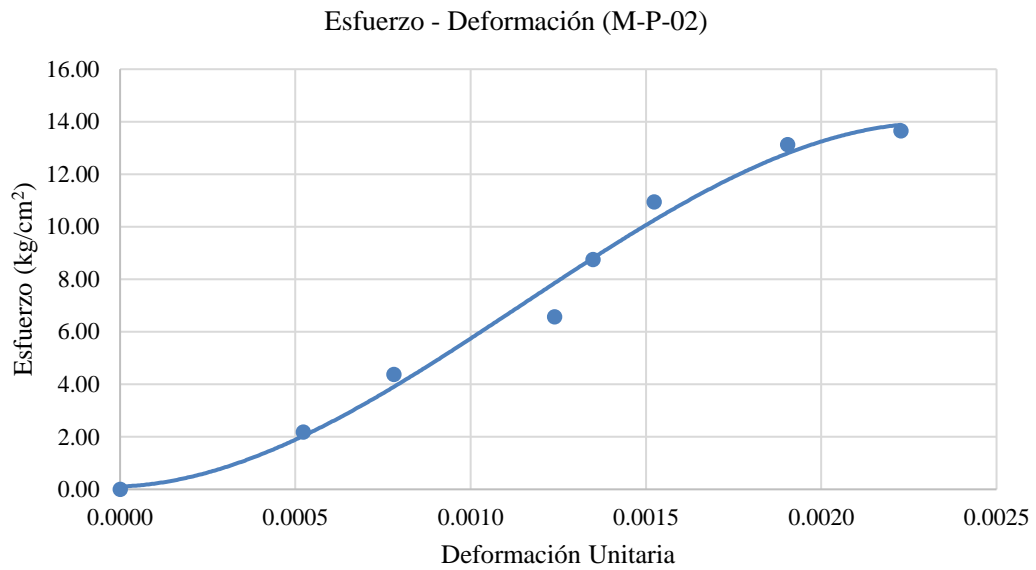


Figura 47 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 02 del bloque de adobe compactado.

Muestra N° 03

Tabla 26

Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 03 del bloque de adobe compactado.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon =$ ($\Delta L/h$)
0	0.00	0.00	0.00	0
500	2.14	1.08	0.07	0.0007
1000	4.28	1.46	0.10	0.0009
1500	6.42	1.69	0.11	0.0011
2000	8.56	1.92	0.13	0.0012
2500	10.70	2.09	0.14	0.0013
3000	12.84	2.32	0.15	0.0015
3500	14.98	2.61	0.17	0.0016
4000	17.12	2.83	0.19	0.0018
4500	19.26	3.09	0.20	0.0020
5000	21.40	3.56	0.23	0.0023
5500	23.54	4.42	0.29	0.0028
5716	24.47	4.98	0.33	0.0031

Esfuerzo - Deformación (M-P-03)

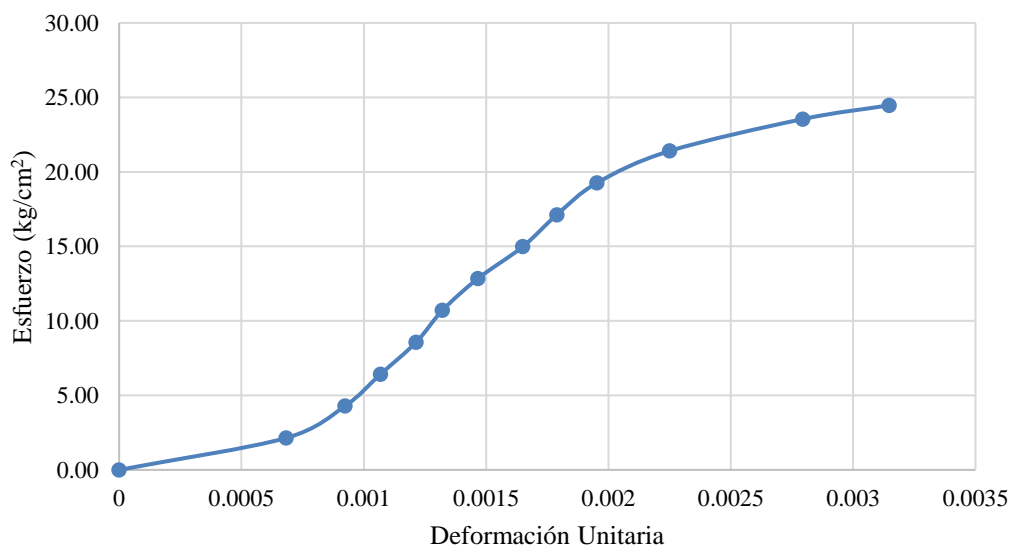


Figura 48 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 03 del bloque de adobe compactado.

Muestra N° 04

Tabla 27

Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 04 del bloque de adobe compactado.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0.00	0.00	0
500	2.27	0.71	0.05	0.0005
1000	4.54	1.18	0.08	0.0008
1500	6.81	1.65	0.11	0.0011
2000	9.08	2.02	0.14	0.0013
2500	11.35	2.54	0.17	0.0017
2904	13.19	4.28	0.29	0.0028

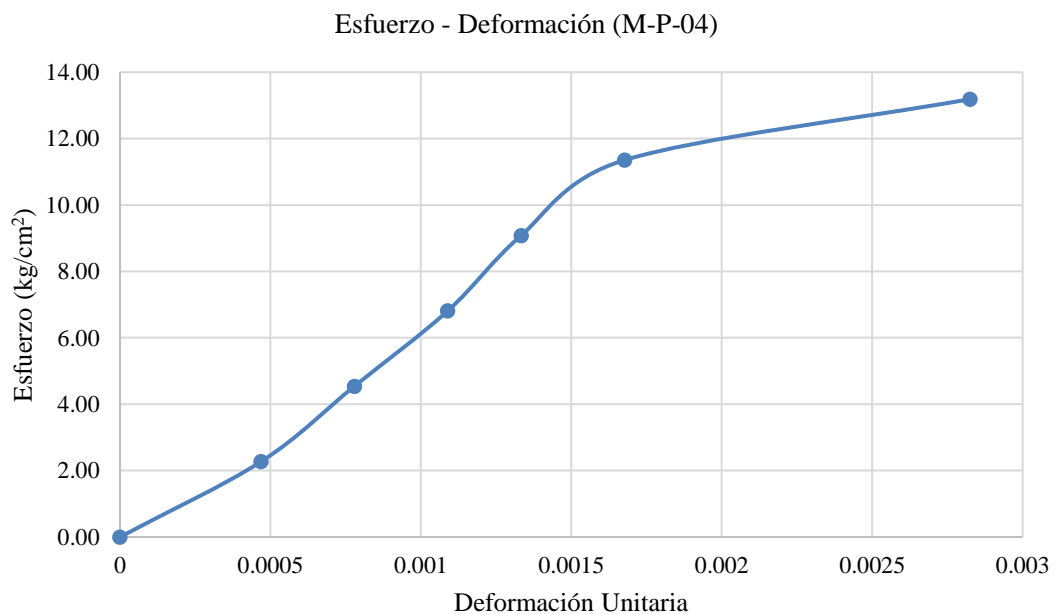


Figura 49 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 04 del bloque de adobe compactado.

Muestra N° 05

Tabla 28

Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 05 del bloque de adobe compactado.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0.00	0.00	0
500	2.22	0.68	0.05	0.0004
1000	4.45	1.11	0.07	0.0007
1500	6.67	1.51	0.10	0.0010
2000	8.89	1.82	0.12	0.0012
2500	11.12	2.26	0.15	0.0015
3000	13.34	2.82	0.19	0.0018
3316	14.74	4.05	0.27	0.0026

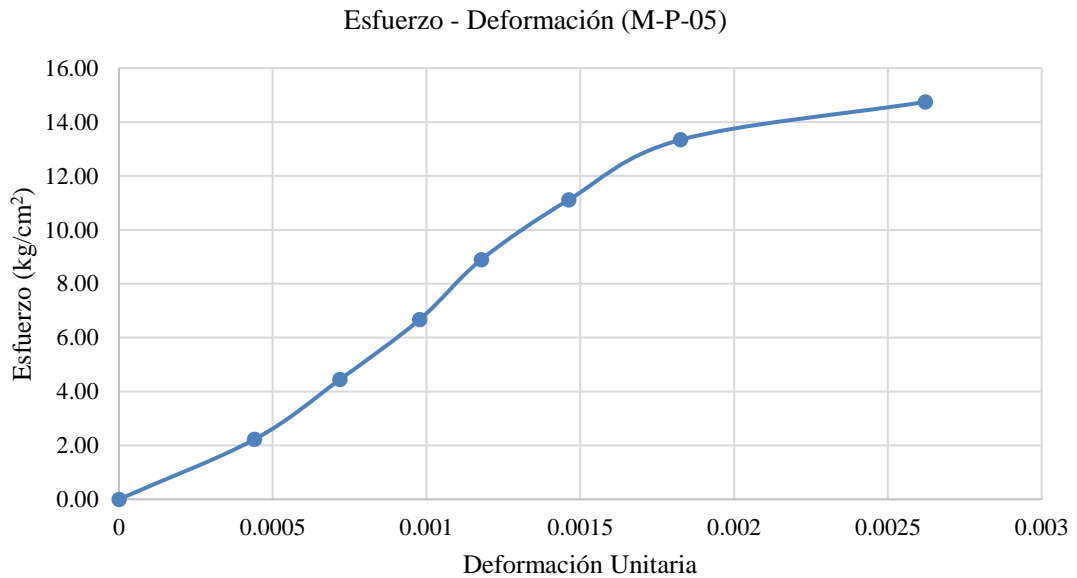


Figura 50 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 05 del bloque de adobe compactado.

Muestra N° 06

Tabla 29

Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 06 del bloque de adobe compactado.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon =$ ($\Delta L/h$)
0	0.00	0.00	0.00	0
500	2.28	1.10	0.07	0.0007
1000	4.56	1.55	0.10	0.0010
1500	6.84	1.82	0.12	0.0012
2000	9.12	2.08	0.14	0.0014
2500	11.41	2.49	0.17	0.0016
3000	13.69	3.19	0.22	0.0021
3125	14.26	3.98	0.27	0.0026

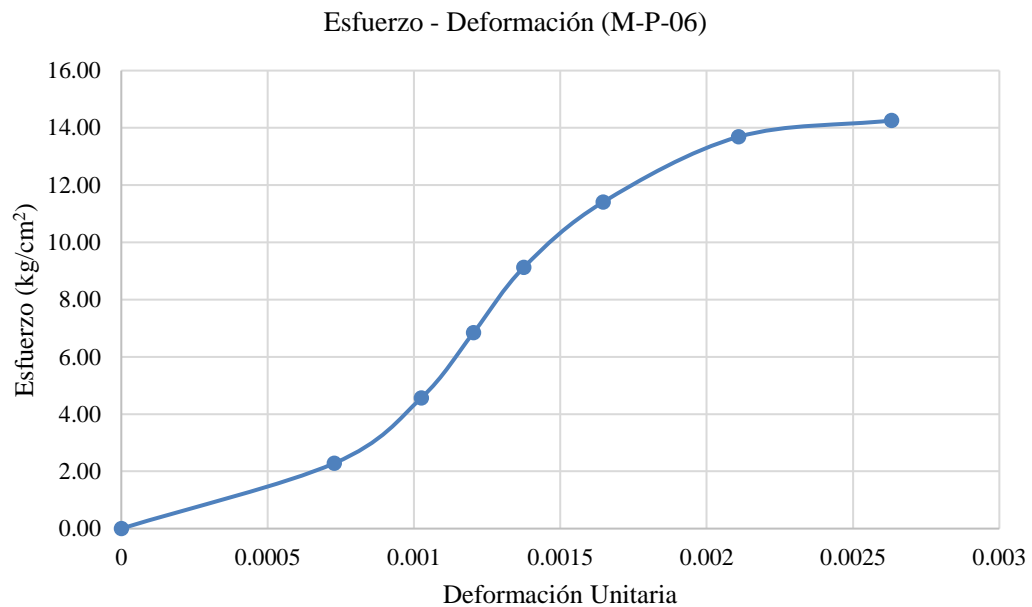


Figura 51 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 06 del bloque de adobe compactado.

Muestra N° 07

Tabla 30

Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 07 del bloque de adobe compactado.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0.00	0.00	0
500	2.17	1.41	0.09	0.0009
1000	4.33	1.78	0.12	0.0011
1500	6.50	2.07	0.14	0.0013
2000	8.67	2.38	0.16	0.0015
2500	10.84	2.68	0.18	0.0017
3000	13.00	2.97	0.20	0.0019
3500	15.17	3.37	0.22	0.0022
4000	17.34	3.91	0.26	0.0025
4334	18.78	5.10	0.34	0.0033

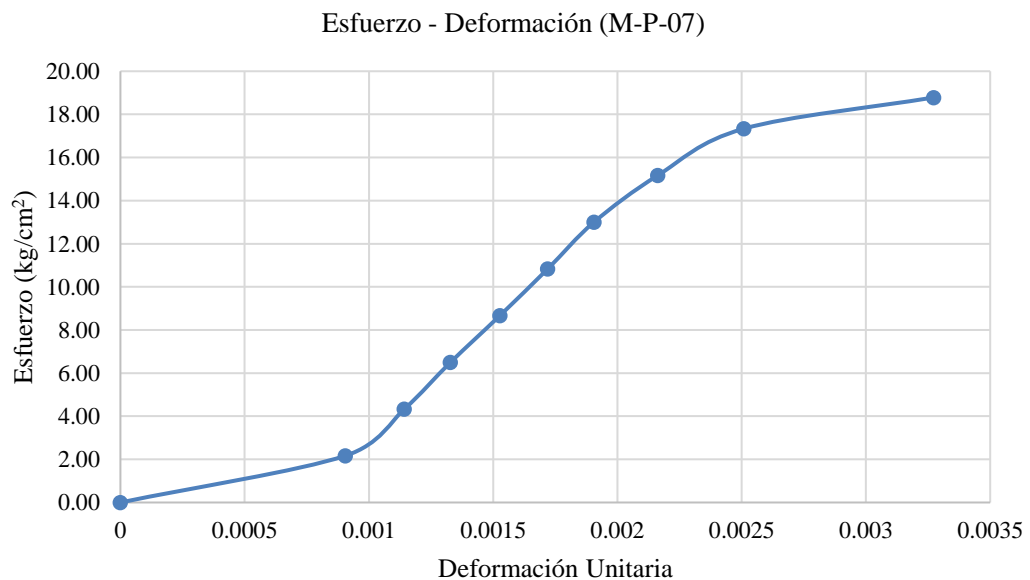


Figura 52 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 07 del bloque de adobe compactado.

Muestra N° 08

Tabla 31

Resultados de ensayo a compresión de la muestra patrón 08 del bloque de adobe compactado.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0.00	0.00	0
500	2.16	0.72	0.05	0.0005
1000	4.32	1.25	0.08	0.0008
1500	6.48	1.64	0.11	0.0011
2000	8.65	2.13	0.14	0.0014
2500	10.81	2.77	0.18	0.0018
3000	12.97	3.67	0.24	0.0024
3115	13.47	4.71	0.31	0.0030

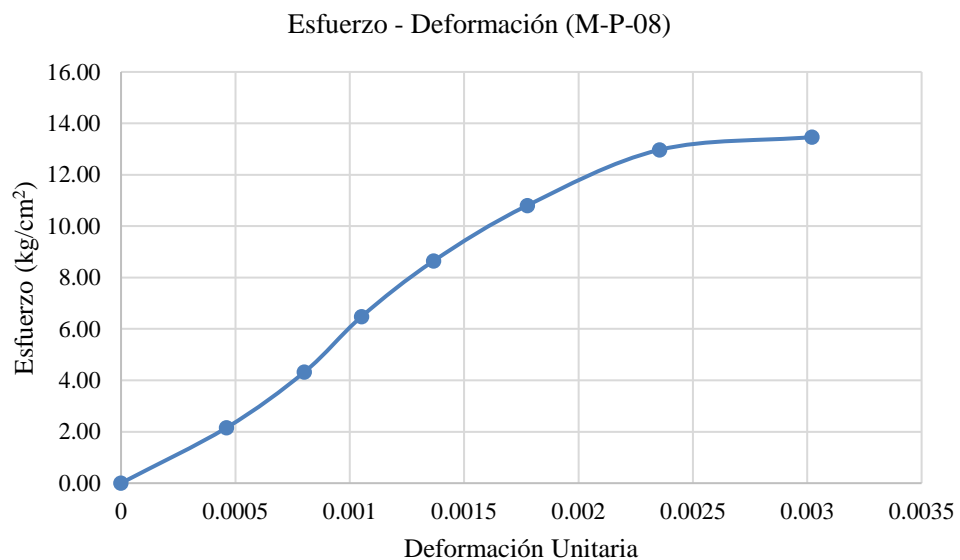


Figura 53 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra patrón 08 del bloque de adobe compactado

Muestra N° 09

Tabla 32

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.17	0.44	0.03	0.0003
1000	4.34	0.83	0.05	0.0005
1500	6.51	1.22	0.08	0.0008
2000	8.68	1.52	0.10	0.0010
2500	10.85	1.83	0.12	0.0012
3000	13.02	2.03	0.13	0.0013
3500	15.18	2.32	0.15	0.0015
4000	17.35	2.63	0.17	0.0017
4500	19.52	2.94	0.19	0.0019
5000	21.69	3.39	0.22	0.0021
5500	23.86	3.89	0.26	0.0025
6000	26.03	4.63	0.30	0.0029
6367	27.62	6.45	0.42	0.0041

Esfuerzo - Deformación (Muestra 01 - 2" Malla - Raschel)

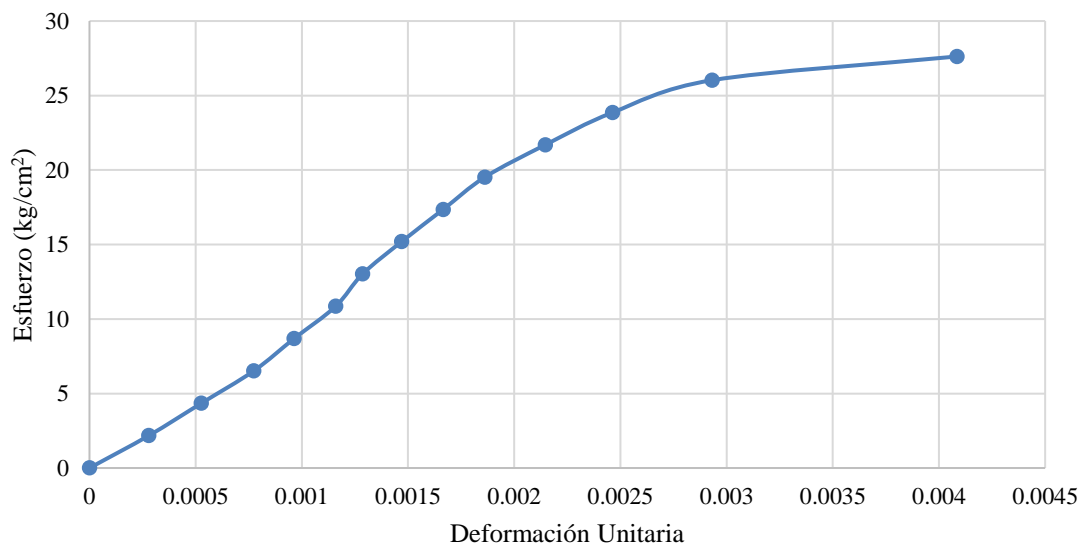


Figura 54 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 10

Tabla 33

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 2” del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.14	0.58	0.04	0.0004
1000	4.27	0.97	0.06	0.0006
1500	6.41	1.24	0.08	0.0008
2000	8.55	1.53	0.10	0.0010
2500	10.68	1.8	0.12	0.0011
3000	12.82	1.99	0.13	0.0013
3500	14.95	2.17	0.14	0.0014
4000	17.09	2.41	0.16	0.0015
4500	19.23	2.68	0.18	0.0017
5000	21.36	3.01	0.20	0.0019
5500	23.50	3.44	0.22	0.0022
6000	25.64	3.94	0.26	0.0025
6487	27.72	6.8	0.44	0.0043

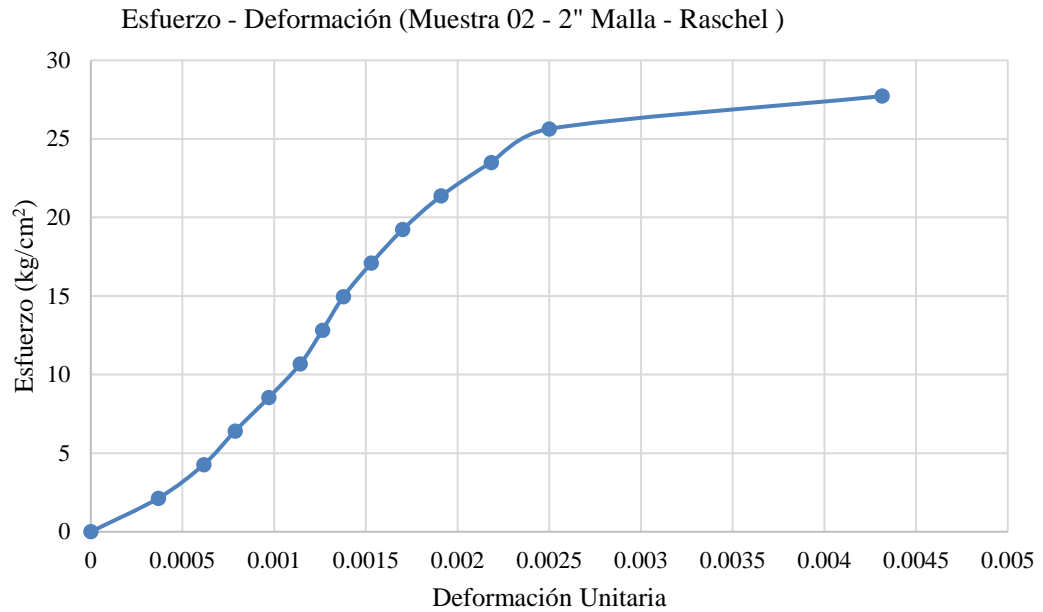


Figura 55 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 11

Tabla 34

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	1.04	0.07	0.0007
1000	4.29	1.46	0.10	0.0009
1500	6.44	1.76	0.12	0.0011
2000	8.59	1.94	0.13	0.0012
2500	10.73	2.23	0.15	0.0014
3000	12.88	2.43	0.16	0.0015
3500	15.02	2.67	0.17	0.0017
4000	17.17	2.81	0.18	0.0018
4500	19.32	2.94	0.19	0.0019
5000	21.46	3.23	0.21	0.0020
5500	23.61	3.44	0.23	0.0022
6000	25.76	3.72	0.24	0.0024
6500	27.90	3.98	0.26	0.0025
7000	30.05	4.41	0.29	0.0028

7500	32.20	4.83	0.32	0.0031
8000	34.34	5.54	0.36	0.0035
8179	35.11	6.8	0.45	0.0043

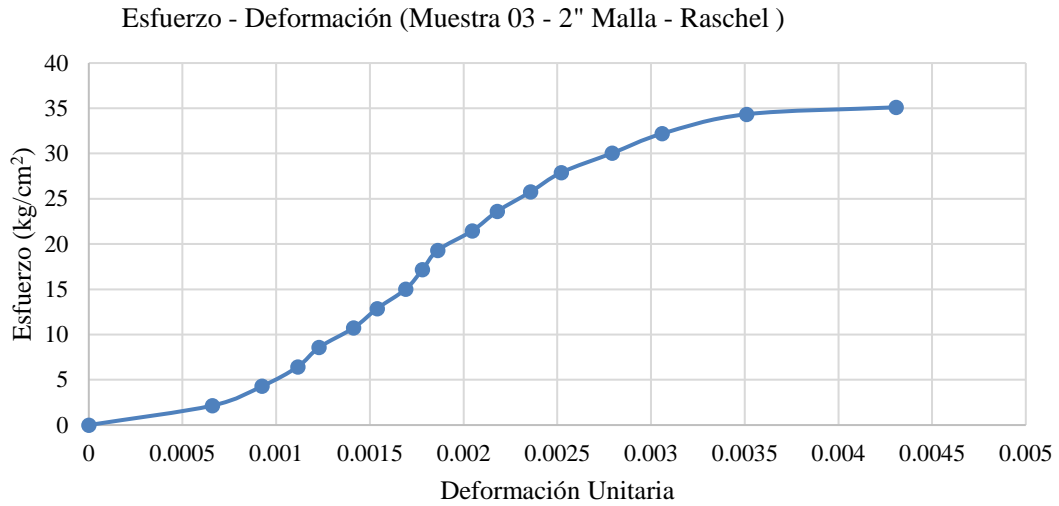


Figura 56 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 12

Tabla 35

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.19	1.08	0.07	0.0007
1000	4.39	1.26	0.08	0.0008
1500	6.58	1.68	0.11	0.0011
2000	8.78	1.99	0.13	0.0013
2500	10.97	2.23	0.15	0.0014
3000	13.16	2.41	0.16	0.0015
3500	15.36	2.86	0.19	0.0018
4000	17.55	3.02	0.20	0.0019
4500	19.74	3.24	0.21	0.0021
5000	21.94	3.86	0.26	0.0024
5500	24.13	4.25	0.28	0.0027
5609	24.61	5.65	0.37	0.0036

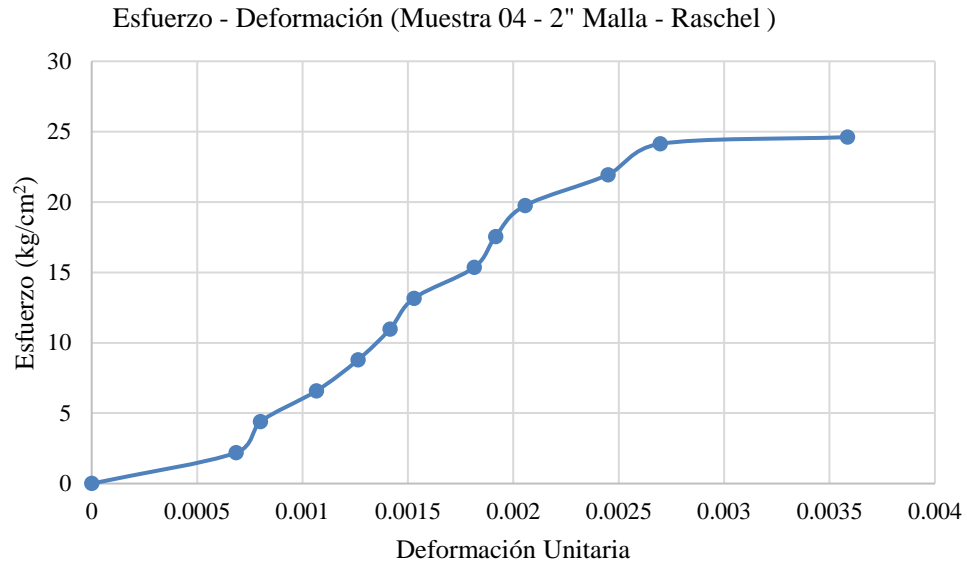


Figura 57 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 13

Tabla 36

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	1.11	0.07	0.0007
1000	4.30	1.49	0.10	0.0009
1500	6.45	1.81	0.12	0.0011
2000	8.60	2.06	0.14	0.0013
2500	10.74	2.29	0.15	0.0015
3000	12.89	2.51	0.16	0.0016
3500	15.04	2.76	0.18	0.0017
4000	17.19	3.07	0.20	0.0019
4500	19.34	3.44	0.23	0.0022
5000	21.49	3.86	0.25	0.0024
5500	23.64	4.55	0.30	0.0029
5921	25.45	6.91	0.45	0.0044

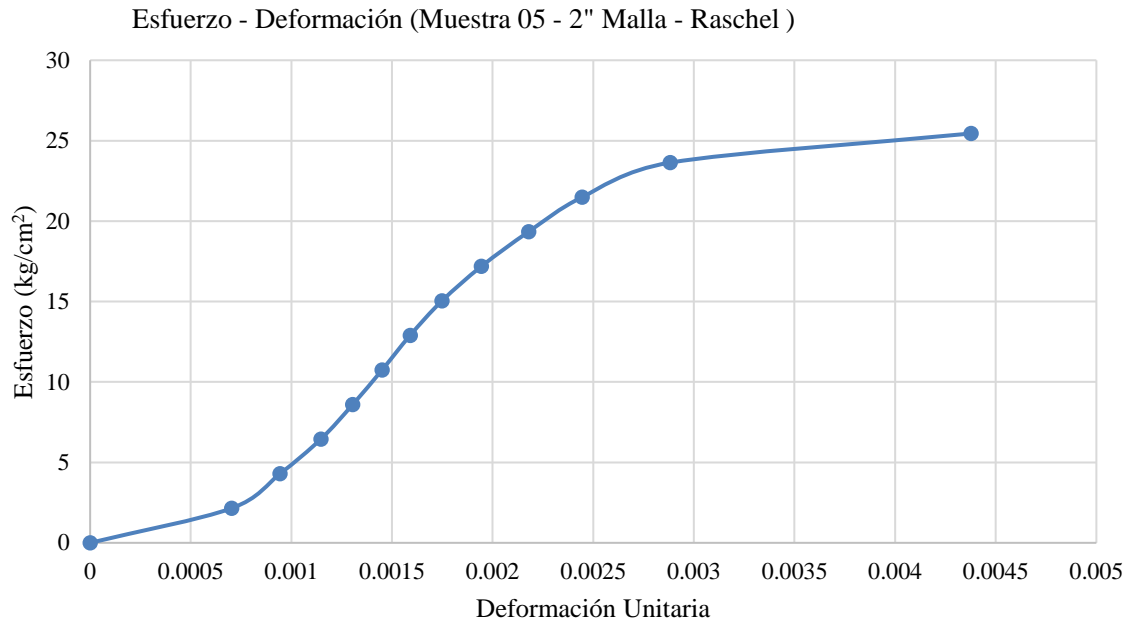


Figura 58 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 14

Tabla 37

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.20	0.71	0.05	0.0005
1000	4.39	1.19	0.08	0.0008
1500	6.59	1.46	0.10	0.0009
2000	8.78	1.71	0.11	0.0011
2500	10.98	1.96	0.13	0.0012
3000	13.18	2.18	0.14	0.0014
3500	15.37	2.42	0.16	0.0015
4000	17.57	2.66	0.18	0.0017
4500	19.76	2.91	0.19	0.0019
5000	21.96	3.19	0.21	0.0020
5500	24.15	3.57	0.24	0.0023
6000	26.35	4.11	0.27	0.0026

6500	28.55	4.89	0.32	0.0031
6691	29.38	6.16	0.41	0.0039

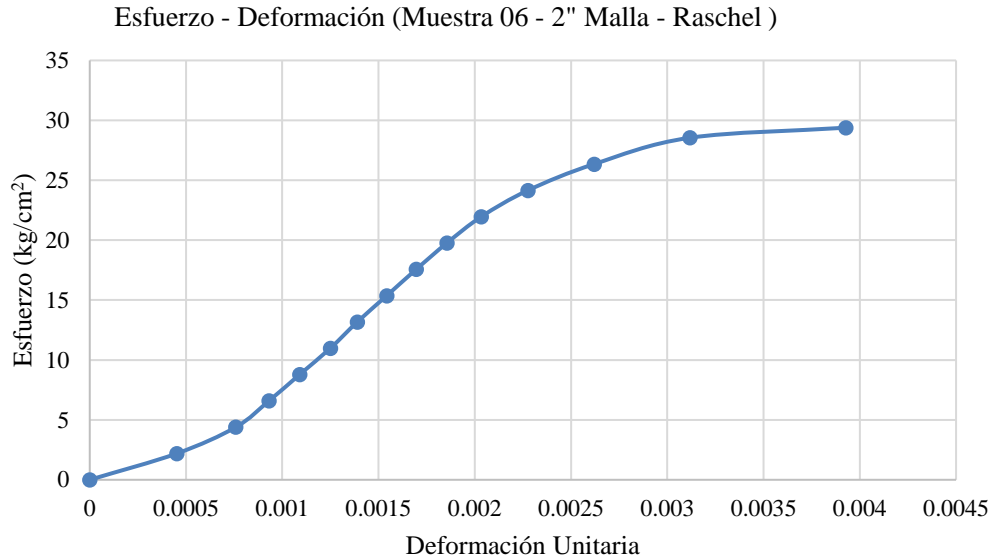


Figura 59 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 15

Tabla 38

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.18	1.25	0.08	0.0008
1000	4.36	1.78	0.12	0.0011
1500	6.54	2.16	0.14	0.0014
2000	8.71	2.51	0.17	0.0016
2500	10.89	2.86	0.19	0.0018
3000	13.07	3.24	0.21	0.0021
3500	15.25	3.72	0.25	0.0024
4000	17.43	4.46	0.29	0.0028
4289	18.69	6.21	0.41	0.0039

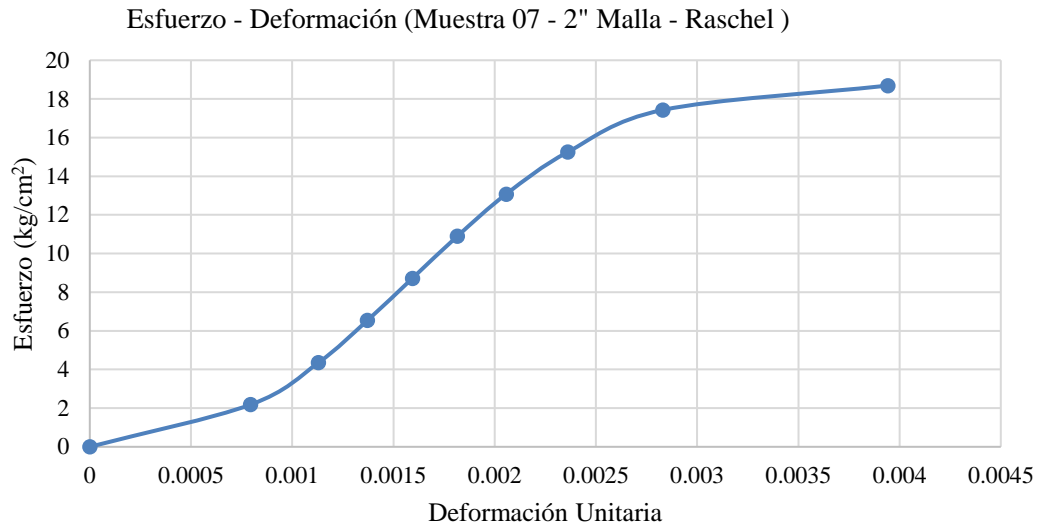


Figura 60 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 16

Tabla 39

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.16	0.94	0.06	0.0006
1000	4.33	1.54	0.10	0.0010
1500	6.49	1.94	0.13	0.0012
2000	8.66	2.16	0.14	0.0014
2500	10.82	2.52	0.17	0.0016
3000	12.99	2.81	0.18	0.0018
3500	15.15	3.13	0.21	0.0020
4000	17.32	3.44	0.23	0.0022
4500	19.48	3.91	0.26	0.0025
5000	21.65	4.51	0.30	0.0029

5500	23.81	5.55	0.37	0.0035
5772	24.99	7.61	0.50	0.0049

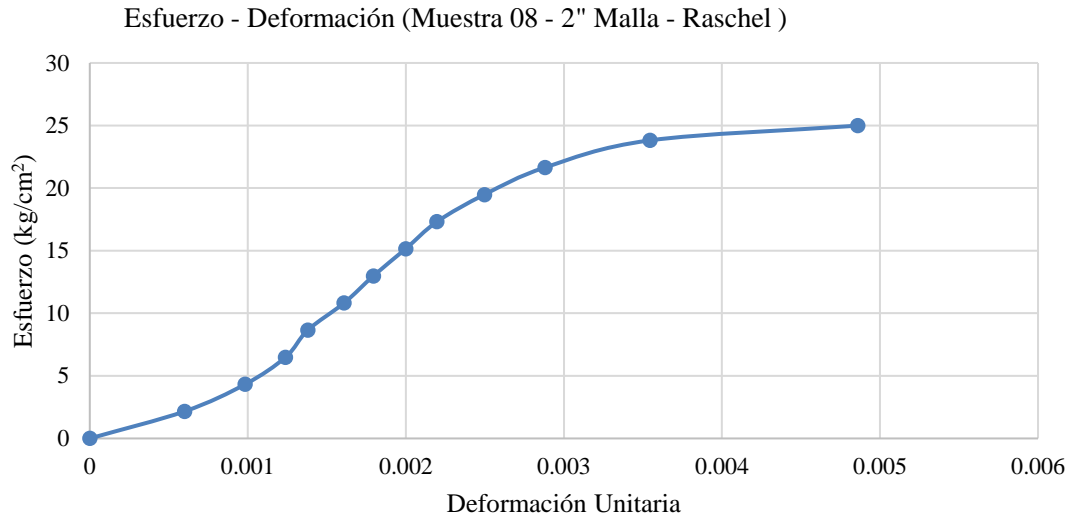


Figura 61 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 17

Tabla 40

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 2 ½" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm²)	ΔL(mm)	ΔL/L	Deformación Unitaria(mm) ε= (ΔL/h)
0	0	0	0	0
500	2.17	0.56	0.04	0.0004
1000	4.33	0.97	0.06	0.0006
1500	6.50	1.28	0.08	0.0008
2000	8.67	1.51	0.10	0.0010
2500	10.84	1.73	0.11	0.0011
3000	13.00	2.16	0.14	0.0014
3500	15.17	2.48	0.16	0.0016
4000	17.34	2.77	0.18	0.0018
4500	19.51	3.21	0.21	0.0020

5000	21.67	3.77	0.25	0.0024
5500	23.84	4.17	0.27	0.0026
5922	25.67	5.85	0.39	0.0037

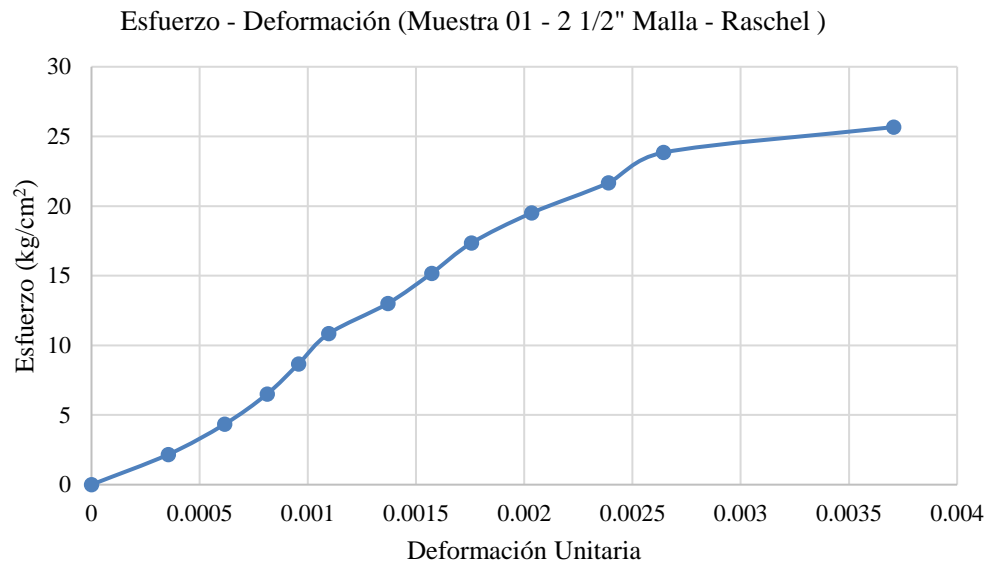


Figura 62 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 18

Tabla 41

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 2 1/2 " del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.17	0.58	0.04	0.0004
1000	4.34	0.87	0.06	0.0006
1500	6.51	1.02	0.07	0.0006
2000	8.68	1.25	0.08	0.0008
2500	10.85	1.76	0.12	0.0011
3000	13.02	1.97	0.13	0.0012
3500	15.19	2.28	0.15	0.0014
4000	17.36	2.61	0.17	0.0017

4500	19.53	2.89	0.19	0.0018
5000	21.70	3.38	0.22	0.0021
5500	23.87	4.12	0.27	0.0026
5691	24.70	6.40	0.42	0.0041

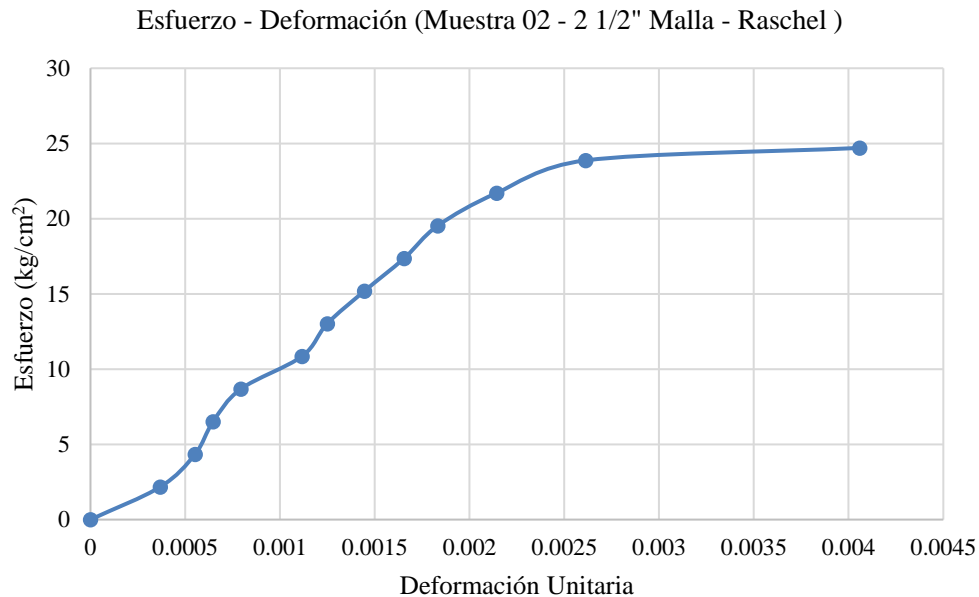


Figura 63 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 19

Tabla 42

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	2.24	0.15	0.0014
1000	4.29	2.54	0.17	0.0016
1500	6.44	2.91	0.19	0.0018
2000	8.58	3.18	0.21	0.0020
2500	10.73	3.38	0.22	0.0021
3000	12.88	3.62	0.24	0.0023
3500	15.02	3.89	0.25	0.0025

4000	17.17	4.16	0.27	0.0026
4500	19.31	4.48	0.29	0.0028
5000	21.46	4.87	0.32	0.0031
5500	23.61	5.42	0.36	0.0034
6000	25.75	6.53	0.43	0.0041
6100	26.18	7.58	0.50	0.0048

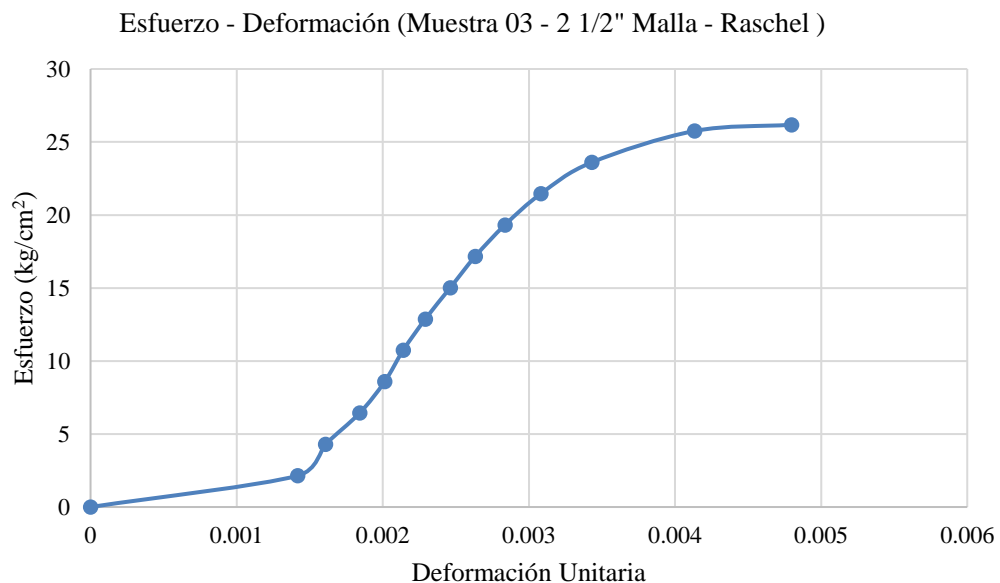


Figura 64 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 20

Tabla 43

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.17	0.88	0.06	0.0006
1000	4.33	1.31	0.09	0.0008
1500	6.50	1.66	0.11	0.0011
2000	8.66	1.88	0.12	0.0012
2500	10.83	2.17	0.14	0.0014
3000	13.00	2.44	0.16	0.0016
3500	15.16	2.71	0.18	0.0017

4000	17.33	3.03	0.20	0.0019
4500	19.50	3.46	0.23	0.0022
5000	21.66	3.91	0.26	0.0025
5500	23.83	5.11	0.34	0.0033
5555	24.07	6.12	0.40	0.0039

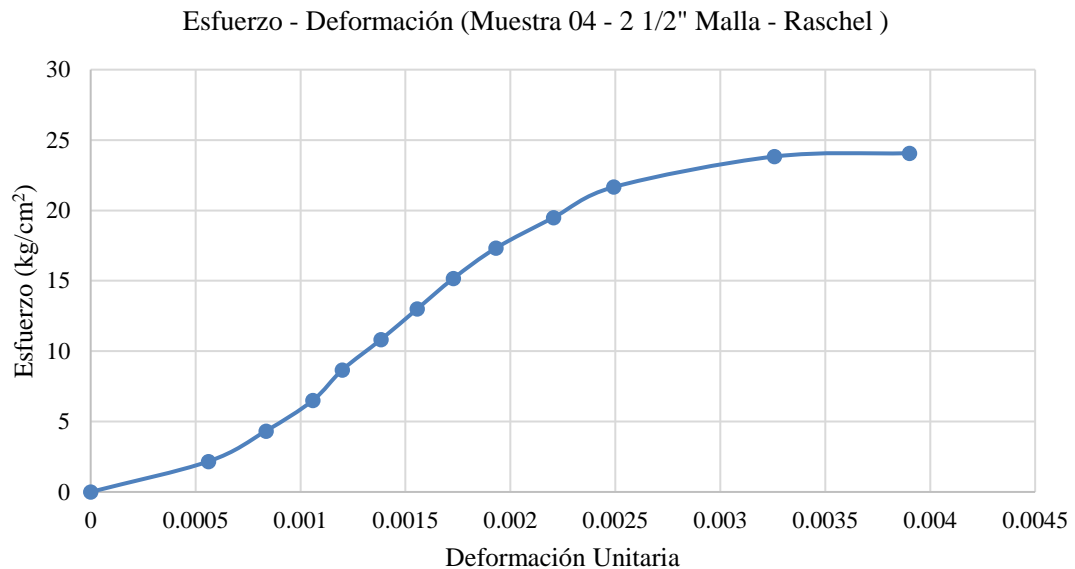


Figura 65 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 21

Tabla 44

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.16	0.32	0.02	0.0002
1000	4.32	0.41	0.03	0.0003
1500	6.48	0.52	0.03	0.0003
2000	8.64	0.67	0.04	0.0004
2500	10.80	0.88	0.06	0.0006
3000	12.96	1.17	0.08	0.0007

3500	15.13	1.51	0.10	0.0010
4000	17.29	1.94	0.13	0.0012
4500	19.45	2.40	0.16	0.0015
5000	21.61	2.79	0.18	0.0018
5500	23.77	3.12	0.21	0.0020
6000	25.93	3.50	0.23	0.0022
6500	28.09	3.95	0.26	0.0025
7000	30.25	4.45	0.29	0.0028
7500	32.41	5.26	0.35	0.0033
7606	32.87	7.26	0.48	0.0046

Esfuerzo - Deformación (Muestra 05 - 2 1/2" Malla - Raschel)

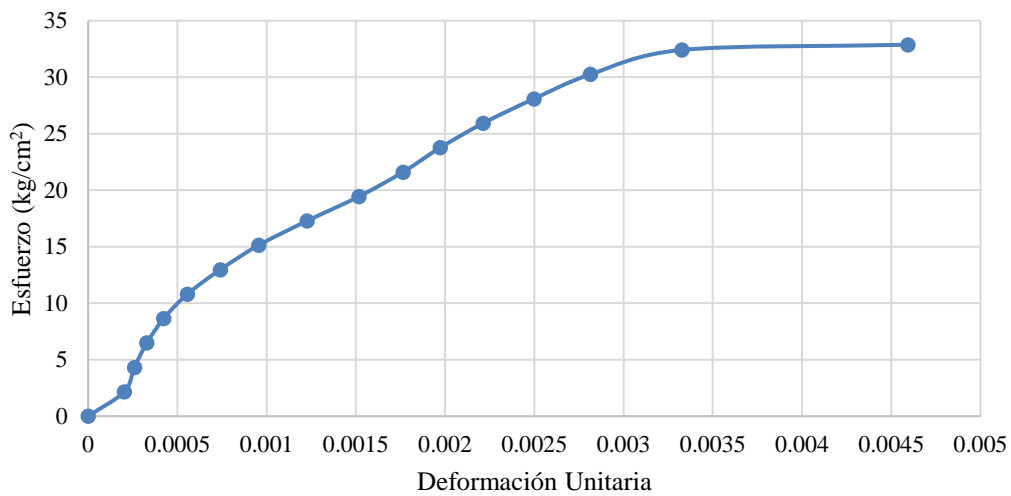


Figura 66 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 22

Tabla 45

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm²)	ΔL(mm)	ΔL/L	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.23	0.92	0.06	0.0006
1000	4.47	1.41	0.09	0.0009
1500	6.70	1.78	0.12	0.0012
2000	8.94	2.02	0.13	0.0013

2500	11.17	2.36	0.16	0.0015
3000	13.41	2.64	0.18	0.0017
3500	15.64	2.95	0.20	0.0019
4000	17.88	3.32	0.22	0.0022
4500	20.11	3.73	0.25	0.0024
5000	22.35	4.32	0.29	0.0028
5500	24.58	5.98	0.40	0.0039
5533	24.73	7.35	0.49	0.0048

Esfuerzo - Deformación (Muestra 06 - 2 1/2" Malla - Raschel)

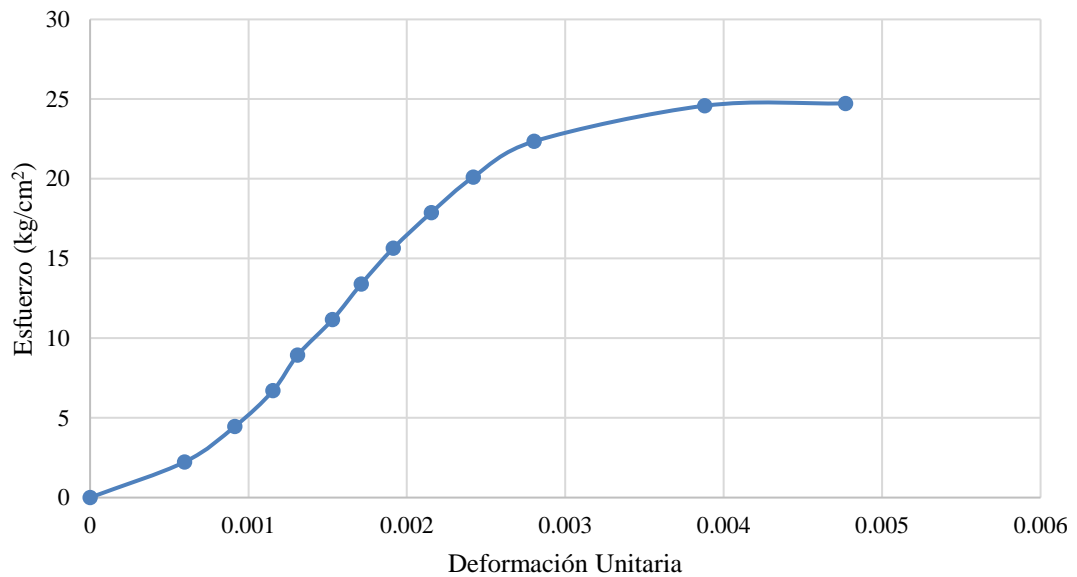


Figura 67 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 23

Tabla 46

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.23	0.43	0.03	0.0003
1000	4.47	0.97	0.06	0.0006
1500	6.70	1.17	0.08	0.0008

2000	8.93	1.46	0.10	0.0009
2500	11.17	1.74	0.12	0.0011
3000	13.40	1.98	0.13	0.0013
3500	15.63	2.17	0.14	0.0014
4000	17.87	2.51	0.17	0.0016
4500	20.10	2.94	0.20	0.0019
5000	22.33	3.34	0.22	0.0022
5500	24.57	4.26	0.28	0.0028
5665	25.30	6.20	0.41	0.0040

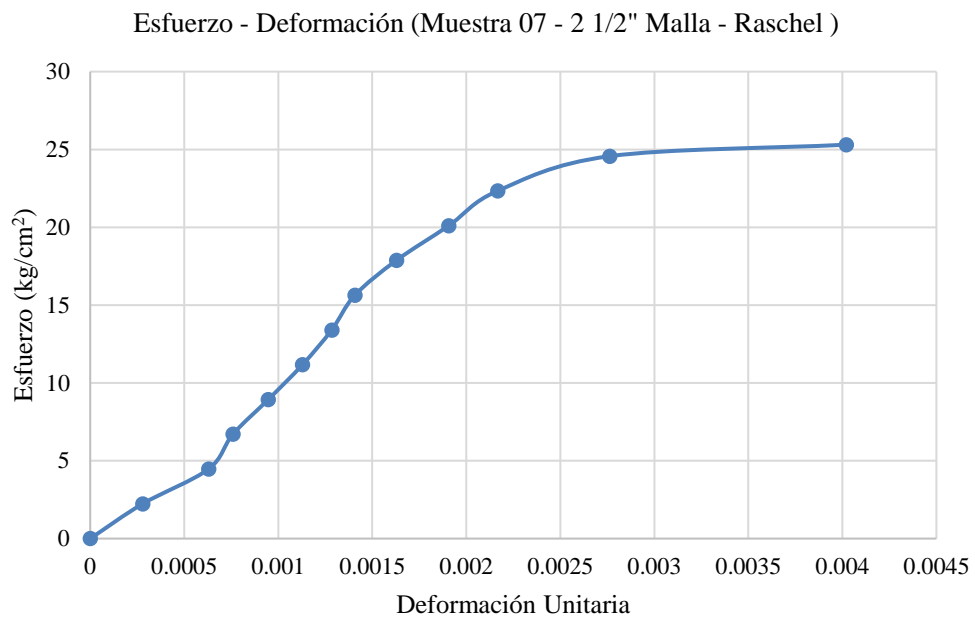


Figura 68 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 24

Tabla 47

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	0.33	0.02	0.0002
1000	4.29	0.64	0.04	0.0004

1500	6.44	0.91	0.06	0.0006
2000	8.59	1.12	0.07	0.0007
2500	10.74	1.36	0.09	0.0009
3000	12.88	1.58	0.10	0.0010
3500	15.03	1.79	0.12	0.0011
4000	17.18	1.93	0.13	0.0012
4500	19.33	2.16	0.14	0.0014
5000	21.47	2.42	0.16	0.0015
5500	23.62	2.73	0.18	0.0017
6000	25.77	3.01	0.20	0.0019
6500	27.92	3.63	0.24	0.0023
7000	30.06	4.61	0.30	0.0029
7130	30.62	7.30	0.48	0.0046

Esfuerzo - Deformación (Muestra 08 - 2 1/2" Malla - Raschel)

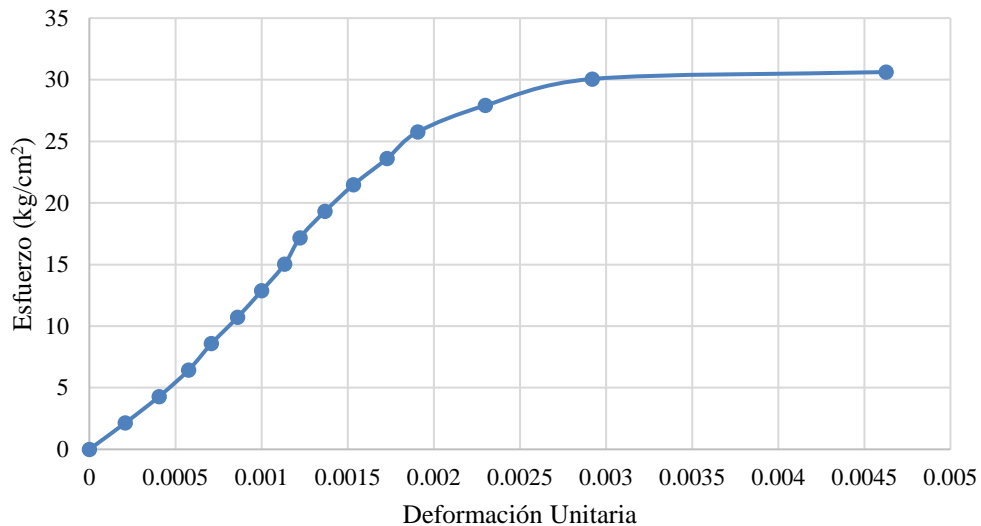


Figura 69 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 25

Tabla 48

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 3" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL(mm)	ΔL/L	Deformación Unitaria(mm) ε= (ΔL/h)
0	0	0	0	0
500	2.19	0.45	0.03	0.0003

1000	4.38	0.64	0.04	0.0004
1500	6.57	0.94	0.06	0.0006
2000	8.76	1.26	0.08	0.0008
2500	10.95	1.35	0.09	0.0009
3000	13.13	1.7	0.11	0.0011
3500	15.32	1.92	0.13	0.0012
4000	17.51	2.14	0.14	0.0014
4500	19.70	2.35	0.16	0.0015
5000	21.89	2.66	0.18	0.0017
5500	24.08	3.1	0.21	0.0020
6000	26.27	3.54	0.23	0.0023
6500	28.46	4.42	0.29	0.0028

Esfuerzo - Deformación (Muestra 01 - 3" Malla - Raschel)

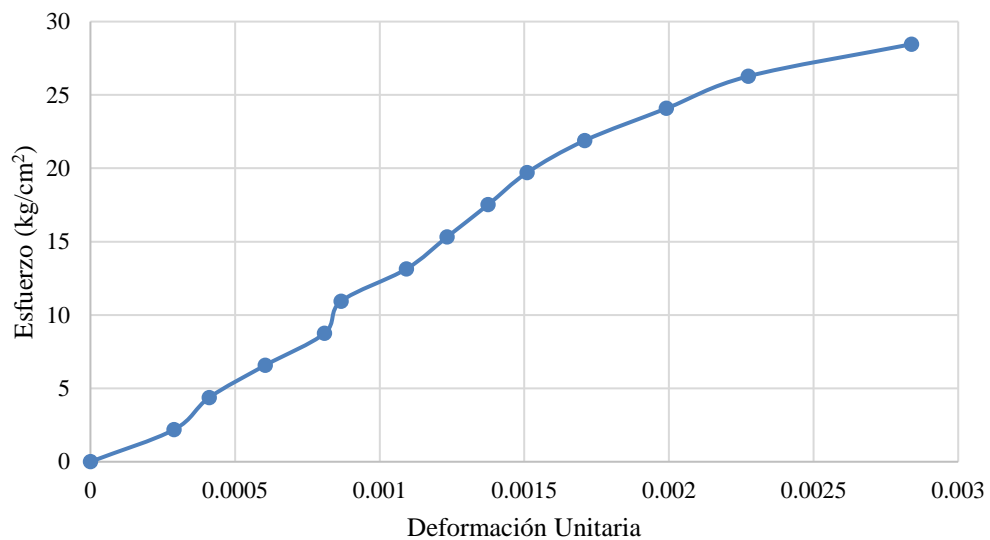


Figura 70 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 26

Tabla 49

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 3" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0

500	2.18	0.67	0.04	0.0004
1000	4.36	1.06	0.07	0.0007
1500	6.54	1.46	0.10	0.0009
2000	8.72	1.78	0.12	0.0011
2500	10.90	2.09	0.14	0.0013
3000	13.08	2.41	0.16	0.0015
3500	15.26	2.77	0.18	0.0018
4000	17.44	3.08	0.20	0.0020
4500	19.62	3.53	0.23	0.0023
5000	21.80	3.99	0.26	0.0025
5500	23.98	4.71	0.31	0.0030
5807	25.32	6.5	0.43	0.0041

Esfuerzo - Deformación (Muestra 02 - 3" Malla - Raschel)

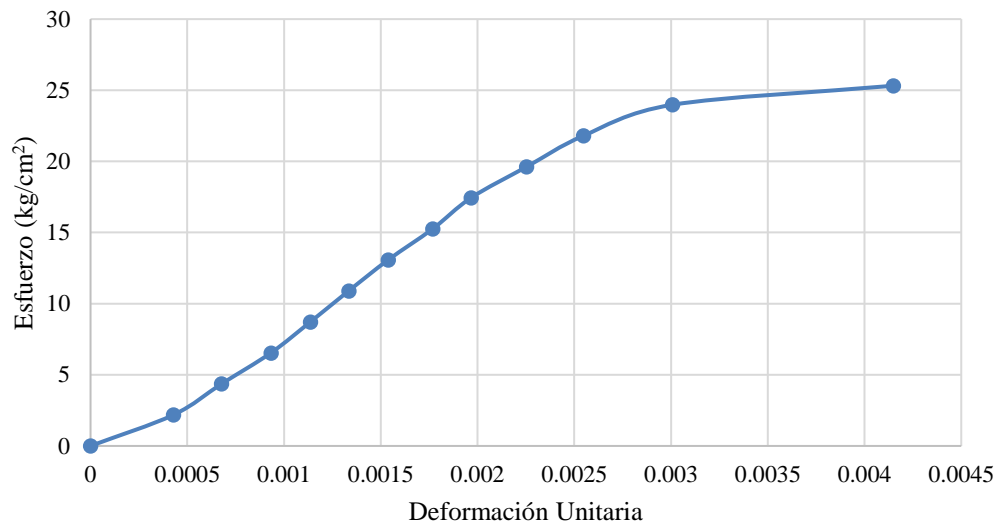


Figura 71 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 27

Tabla 50

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 3" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL(mm)	ΔL/L	Deformación Unitaria(mm) ε= (ΔL/h)
------------	--------------------------------	--------	------	---------------------------------------

0	0	0	0	0
500	2.15	1.12	0.07	0.0007
1000	4.31	1.51	0.10	0.0010
1500	6.46	1.82	0.12	0.0012
2000	8.62	2.11	0.14	0.0013
2500	10.77	2.46	0.16	0.0016
3000	12.93	2.71	0.18	0.0017
3500	15.08	2.92	0.19	0.0019
4000	17.24	3.31	0.22	0.0021
4500	19.39	3.63	0.24	0.0023
5000	21.54	4.04	0.27	0.0026
5500	23.70	4.82	0.32	0.0031
6000	25.85	6.22	0.41	0.0039
6051	26.07	7.4	0.49	0.0047

Esfuerzo - Deformación (Muestra 03 - 3" Malla - Raschel)

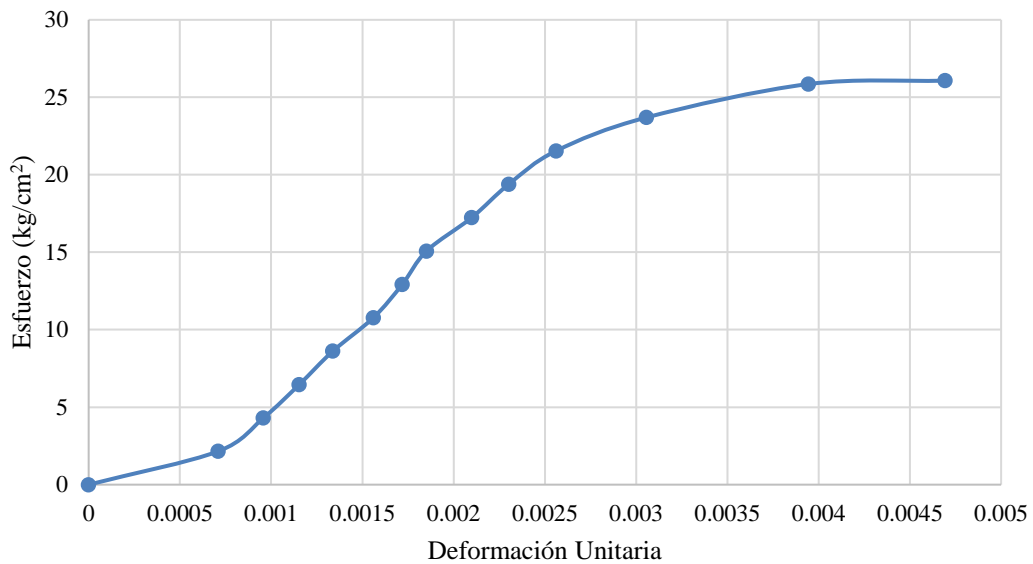


Figura 72 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 28

Tabla 51

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 3" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.19	1.06	0.07	0.0007
1000	4.38	1.57	0.10	0.0010
1500	6.57	1.86	0.12	0.0012
2000	8.76	2.07	0.14	0.0013
2500	10.95	2.36	0.16	0.0015
3000	13.14	2.63	0.17	0.0017
3500	15.33	2.84	0.19	0.0018
4000	17.52	3.02	0.20	0.0019
4500	19.71	3.26	0.22	0.0021
5000	21.90	3.53	0.23	0.0022
5500	24.09	3.82	0.25	0.0024
6000	26.28	4.05	0.27	0.0026
6500	28.47	4.58	0.30	0.0029
7000	30.66	5.43	0.36	0.0035
7348	32.18	7.13	0.47	0.0045

Esfuerzo - Deformación (Muestra 04 - 3" Malla - Raschel)

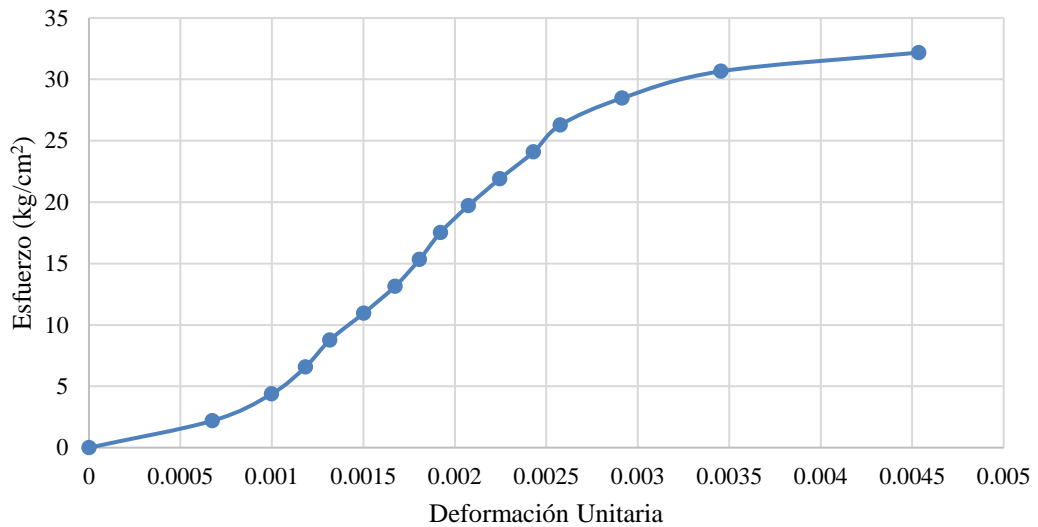


Figura 73 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 29

Tabla 52

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 3" del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	1.04	0.07	0.0007
1000	4.30	1.42	0.09	0.0009
1500	6.45	1.66	0.11	0.0010
2000	8.59	1.92	0.13	0.0012
2500	10.74	2.12	0.14	0.0013
3000	12.89	2.36	0.15	0.0015
3500	15.04	2.62	0.17	0.0017
4000	17.19	2.83	0.19	0.0018
4500	19.34	3.03	0.20	0.0019
5000	21.49	3.35	0.22	0.0021
5500	23.64	3.86	0.25	0.0024
6000	25.78	4.43	0.29	0.0028
6319	27.16	5.6	0.37	0.0035

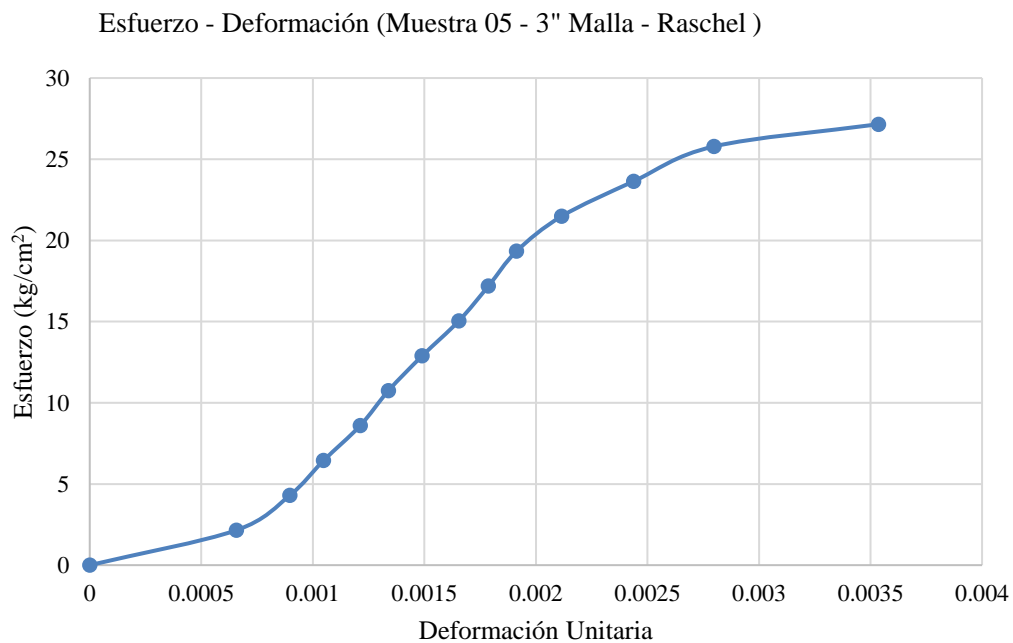


Figura 74 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 30

Tabla 53

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.16	1.33	0.09	0.0009
1000	4.31	1.88	0.12	0.0012
1500	6.47	2.32	0.15	0.0015
2000	8.62	2.65	0.17	0.0017
2500	10.78	3.02	0.20	0.0019
3000	12.93	3.38	0.22	0.0022
3500	15.09	3.81	0.25	0.0024
4000	17.25	4.41	0.29	0.0028
4500	19.40	4.96	0.33	0.0032
5000	21.56	5.99	0.39	0.0038
5198	22.41	6.5	0.43	0.0042

Esfuerzo - Deformación (Muestra 06 - 3" Malla - Raschel)

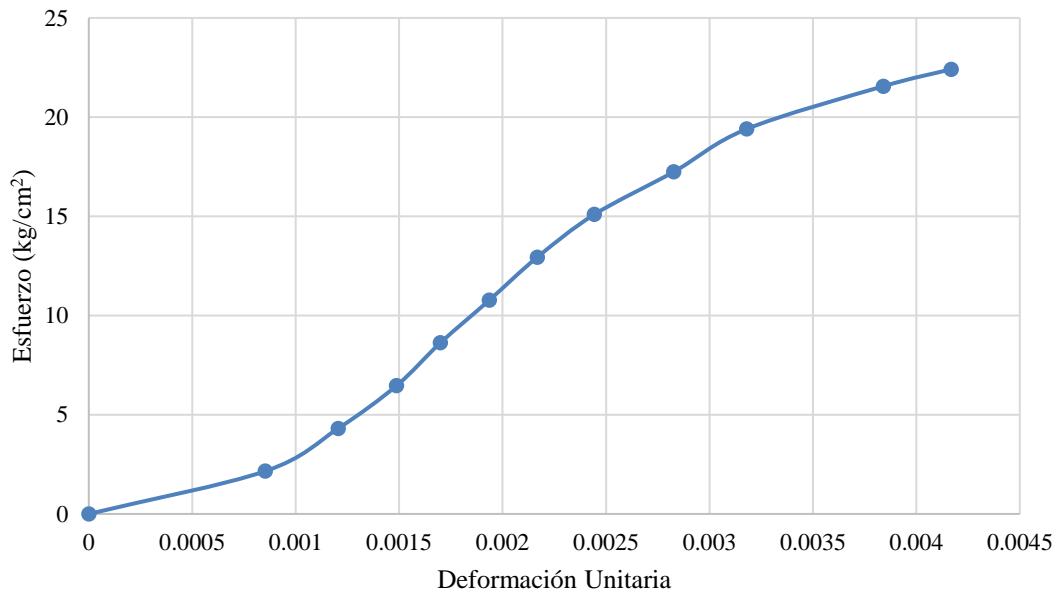


Figura 75 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 31

Tabla 54

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	0.61	0.04	0.0004
1000	4.30	0.99	0.06	0.0006
1500	6.46	1.41	0.09	0.0009
2000	8.61	1.68	0.11	0.0011
2500	10.76	1.95	0.13	0.0012
3000	12.91	2.15	0.14	0.0014
3500	15.06	2.47	0.16	0.0016
4000	17.21	2.71	0.18	0.0017
4500	19.37	2.95	0.19	0.0019
5000	21.52	3.34	0.22	0.0021
5500	23.67	3.81	0.25	0.0024
6000	25.82	4.43	0.29	0.0028
6500	27.97	5.98	0.39	0.0038
6570	28.27	7.41	0.49	0.0047

Esfuerzo - Deformación (Muestra 07 - 3" Malla - Raschel)

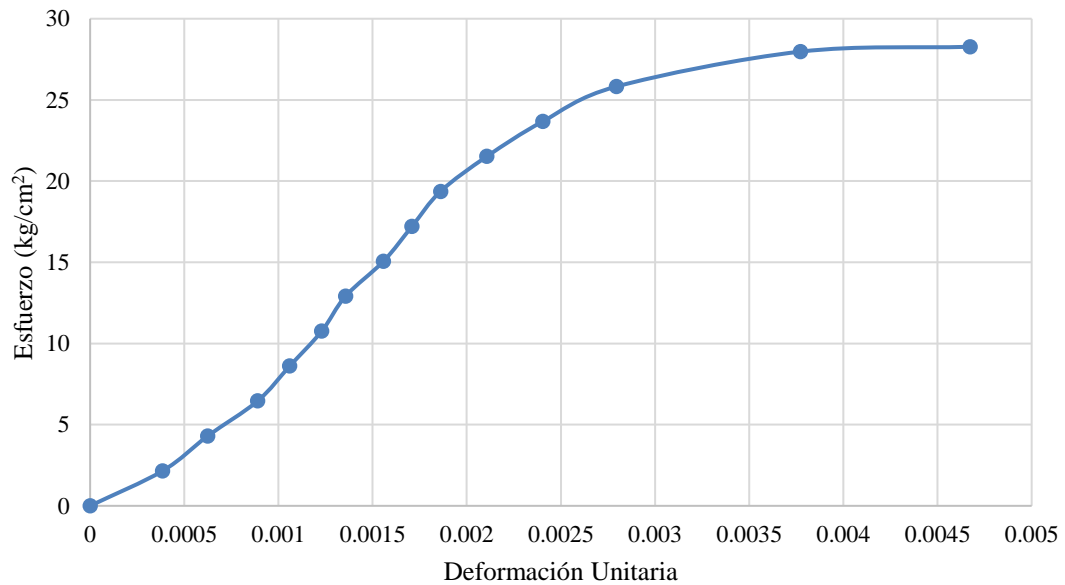


Figura 76 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 32

Tabla 55

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 3” del bloque de adobe compactado con malla raschel.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	0.66	0.04	0.0004
1000	4.30	1.06	0.07	0.0007
1500	6.45	1.37	0.09	0.0009
2000	8.60	1.71	0.11	0.0011
2500	10.75	1.94	0.13	0.0012
3000	12.90	2.17	0.14	0.0014
3500	15.06	2.46	0.16	0.0015
4000	17.21	2.76	0.18	0.0017
4500	19.36	3.05	0.20	0.0019
5000	21.51	3.34	0.22	0.0021
5500	23.66	3.76	0.25	0.0024
6000	25.81	4.19	0.27	0.0026
6500	27.96	4.91	0.32	0.0031
6889	29.63	7.22	0.47	0.0045

Esfuerzo - Deformación (Muestra 08 - 3" Malla - Raschel)

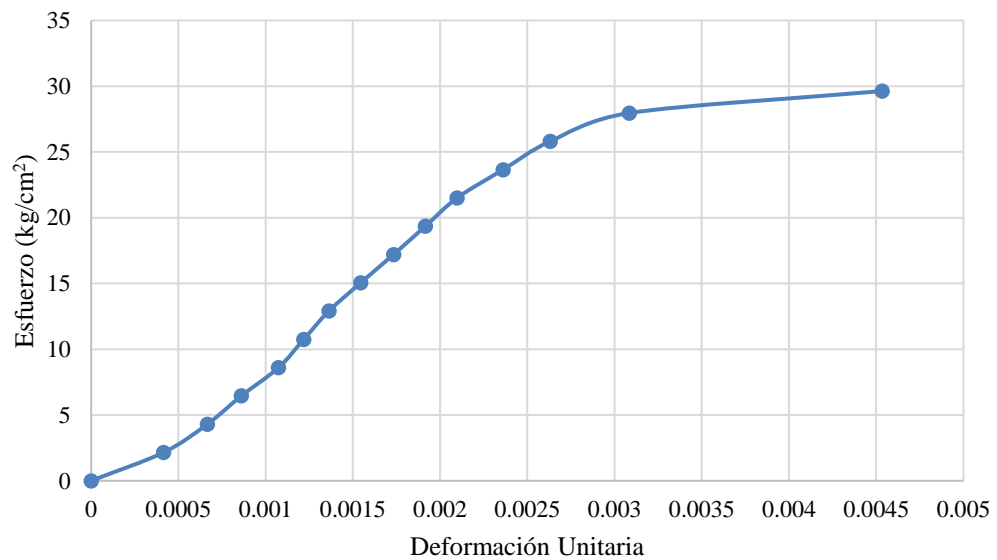


Figura 77 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla raschel.

Muestra N° 33

Tabla 56

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.16	2.11	0.14	0.0013
1000	4.32	2.62	0.17	0.0017
1500	6.47	2.94	0.19	0.0019
2000	8.63	3.11	0.20	0.0020
2500	10.79	3.47	0.23	0.0022
3000	12.95	3.68	0.24	0.0023
3500	15.10	3.98	0.26	0.0025
4000	17.26	4.18	0.27	0.0026
4500	19.42	4.44	0.29	0.0028
5000	21.58	4.83	0.32	0.0031
5500	23.74	5.13	0.34	0.0032
6000	25.89	5.73	0.38	0.0036
6500	28.05	6.54	0.43	0.0041
6681	28.83	8.07	0.53	0.0051

Esfuerzo - Deformación (Muestra 01 - 3" Malla - Mosquitera)

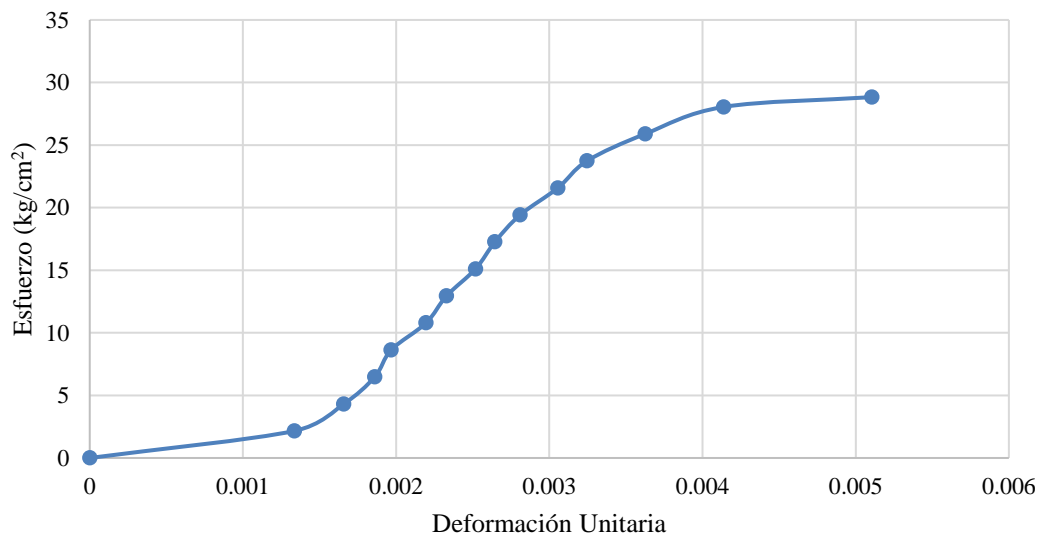


Figura 78 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 34

Tabla 57

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.14	1.06	0.07	0.0007
1000	4.29	1.48	0.10	0.0009
1500	6.43	1.84	0.12	0.0012
2000	8.57	2.12	0.14	0.0014
2500	10.72	2.41	0.16	0.0015
3000	12.86	2.74	0.18	0.0018
3500	15.00	3.12	0.20	0.0020
4000	17.15	3.68	0.24	0.0024
4310	18.47	5.88	0.38	0.0038

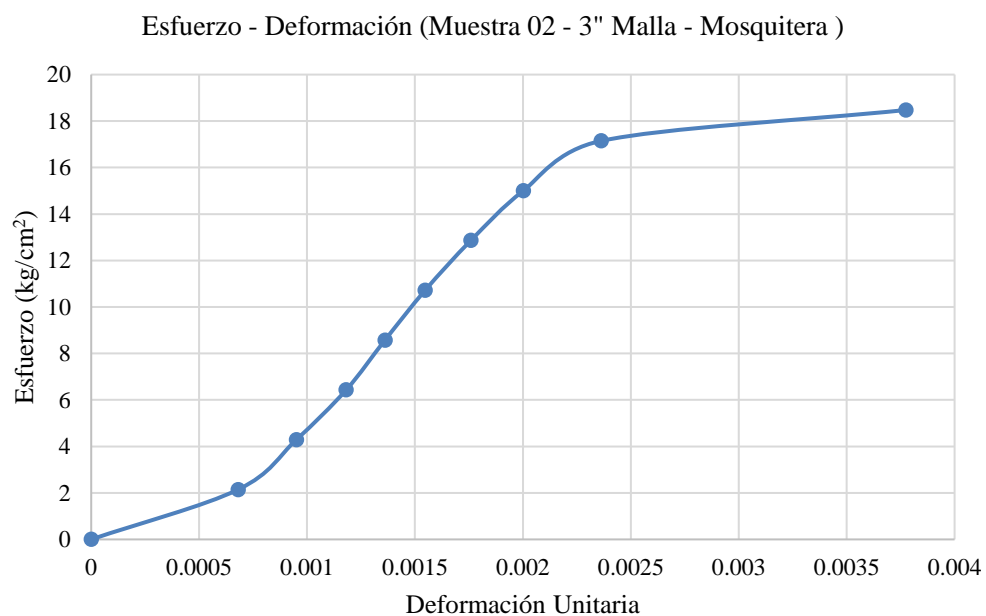


Figura 79 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 35

Tabla 58

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.16	0.72	0.05	0.0005
1000	4.33	1.04	0.07	0.0007
1500	6.49	1.26	0.08	0.0008
2000	8.66	1.56	0.10	0.0010
2500	10.82	1.77	0.12	0.0011
3000	12.99	1.96	0.13	0.0013
3500	15.15	2.16	0.14	0.0014
4000	17.32	2.34	0.15	0.0015
4500	19.48	2.65	0.17	0.0017
5000	21.65	3.04	0.20	0.0019
5500	23.81	3.46	0.23	0.0022
6000	25.98	4.26	0.28	0.0027
6145	26.60	5.6	0.37	0.0036

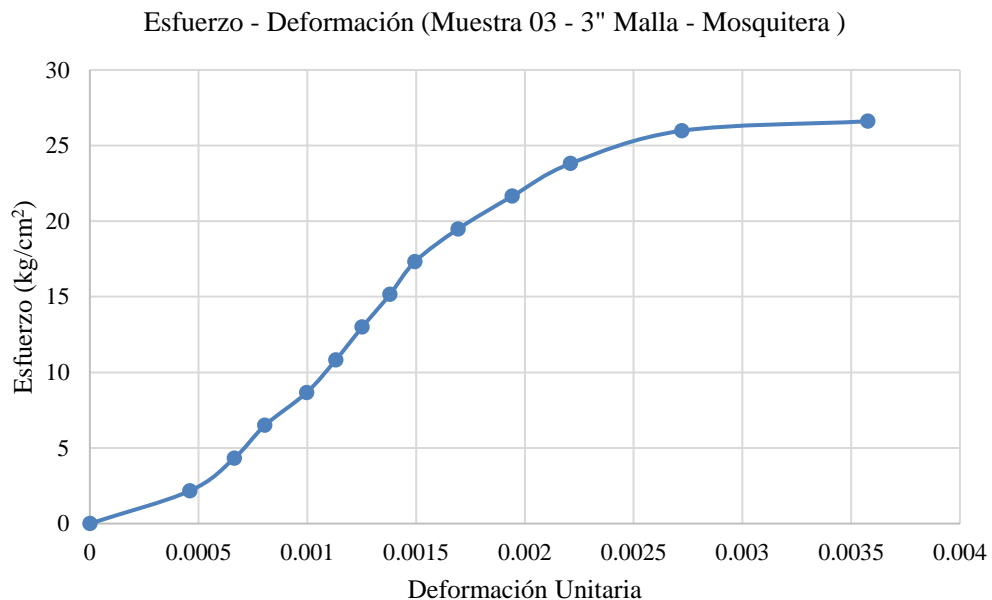


Figura 80 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 36

Tabla 59

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.19	1.12	0.07	0.0007
1000	4.37	1.63	0.11	0.0010
1500	6.56	2.06	0.14	0.0013
2000	8.74	2.39	0.16	0.0015
2500	10.93	2.86	0.19	0.0018
3000	13.12	3.34	0.22	0.0021
3500	15.30	4.64	0.31	0.0029
3532	15.44	5.26	0.35	0.0033

Esfuerzo - Deformación (Muestra 04 - 3" Malla - Mosquitera)

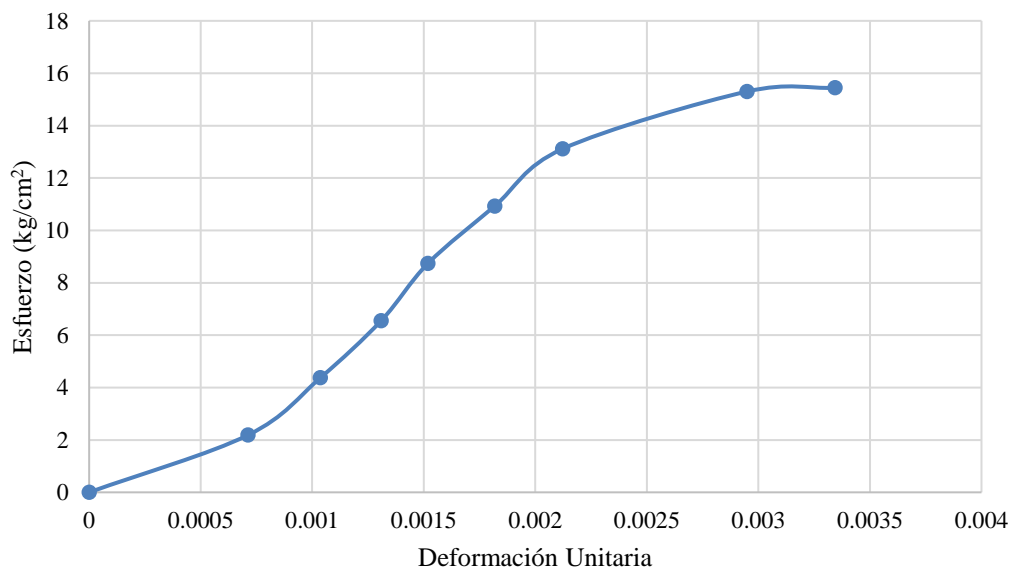


Figura 81 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 37

Tabla 60

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.18	2.06	0.14	0.0013
1000	4.35	2.46	0.16	0.0016
1500	6.53	2.68	0.18	0.0017
2000	8.70	2.94	0.19	0.0019
2500	10.88	3.19	0.21	0.0020
3000	13.06	3.46	0.23	0.0022
3500	15.23	3.67	0.24	0.0023
4000	17.41	3.94	0.26	0.0025
4500	19.59	4.28	0.28	0.0027
5000	21.76	4.93	0.33	0.0031
5349	23.28	6.42	0.42	0.0041

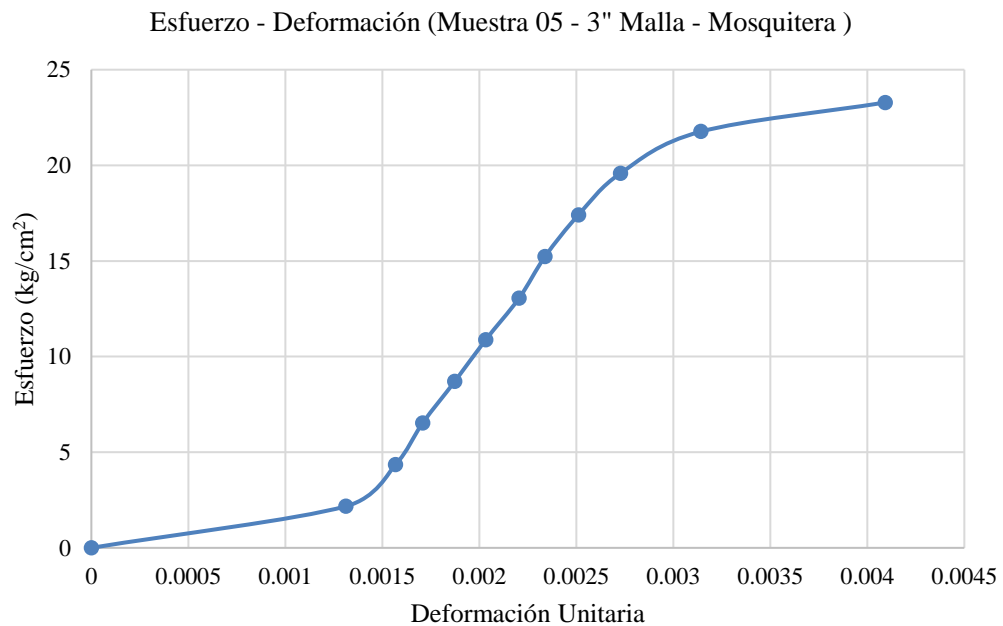


Figura 82 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 38

Tabla 61

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	0.41	0.03	0.0003
1000	4.30	0.69	0.05	0.0004
1500	6.45	0.98	0.06	0.0006
2000	8.60	1.12	0.07	0.0007
2500	10.75	1.32	0.09	0.0008
3000	12.90	1.53	0.10	0.0010
3500	15.05	1.74	0.11	0.0011
4000	17.20	1.93	0.13	0.0012
4500	19.35	2.24	0.15	0.0014
5000	21.51	2.62	0.17	0.0016
5500	23.66	3.01	0.20	0.0019
6000	25.81	3.79	0.25	0.0024
6222	26.76	5.32	0.35	0.0033

Esfuerzo - Deformación (Muestra 06 - 3" Malla - Mosquitera)

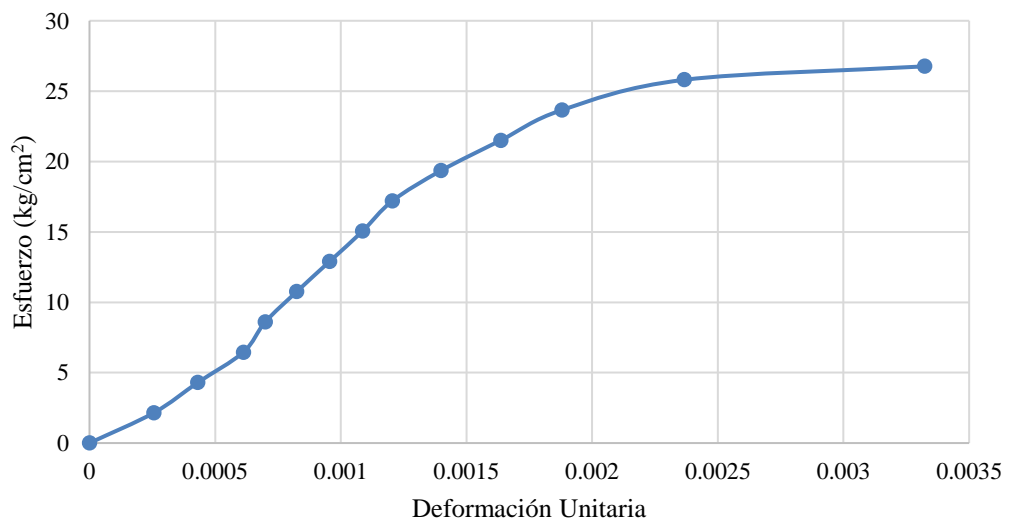


Figura 83 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 39

Tabla 62

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 3” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.21	2.62	0.17	0.0017
1000	4.42	3.04	0.20	0.0020
1500	6.63	3.37	0.22	0.0022
2000	8.83	3.66	0.24	0.0023
2500	11.04	3.86	0.26	0.0025
3000	13.25	4.01	0.27	0.0026
3500	15.46	4.17	0.28	0.0027
4000	17.67	4.36	0.29	0.0028
4500	19.88	4.56	0.30	0.0029
5000	22.09	4.85	0.32	0.0031
5500	24.30	5.11	0.34	0.0033
6000	26.50	5.48	0.36	0.0035
6500	28.71	5.92	0.39	0.0038
6972	30.80	8.02	0.53	0.0051

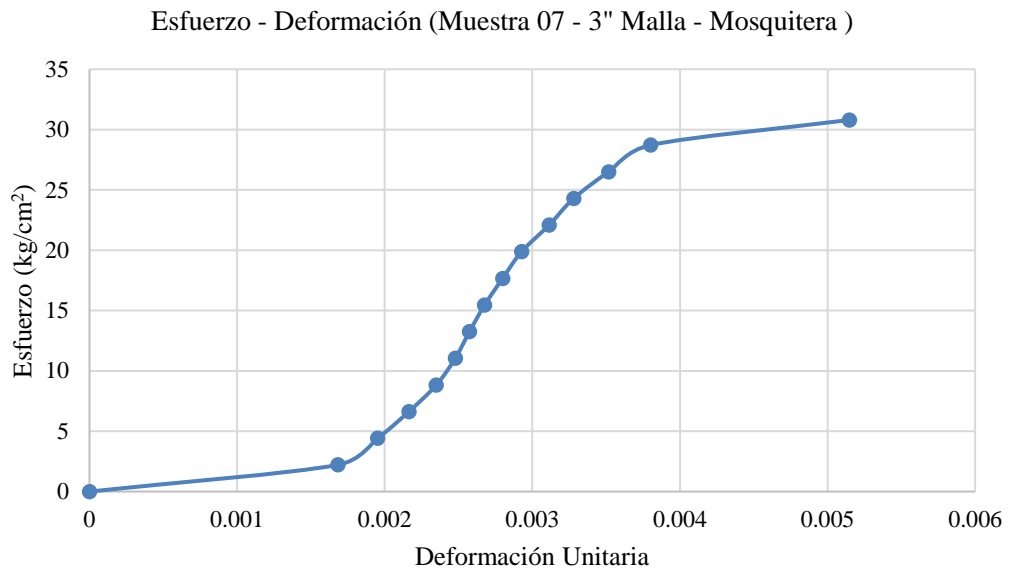


Figura 84 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 40

Tabla 63

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 3" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.23	0.29	0.02	0.0002
1000	4.47	0.47	0.03	0.0003
1500	6.70	0.74	0.05	0.0005
2000	8.93	1.02	0.07	0.0007
2500	11.16	1.22	0.08	0.0008
3000	13.40	1.46	0.10	0.0009
3500	15.63	1.74	0.12	0.0011
4000	17.86	1.96	0.13	0.0013
4500	20.10	2.21	0.15	0.0014
5000	22.33	2.44	0.16	0.0016
5500	24.56	2.69	0.18	0.0017
6000	26.80	3.08	0.21	0.0020
6500	29.03	3.51	0.23	0.0023
6758	30.18	5.81	0.39	0.0038

Esfuerzo - Deformación (Muestra 08 - 3" Malla - Mosquitera)

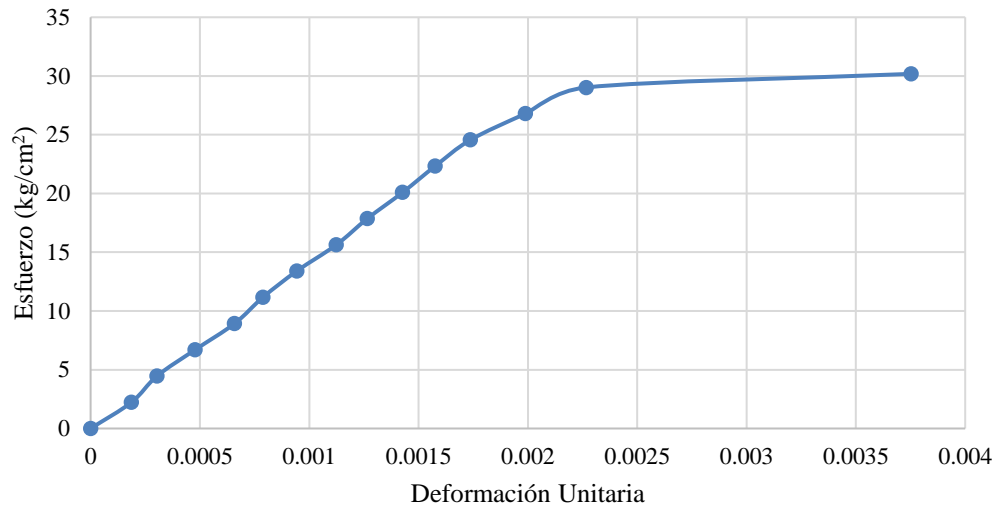


Figura 85 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 41

Tabla 64

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 2 ½" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.12	0.94	0.06	0.0006
1000	4.25	1.33	0.09	0.0008
1500	6.37	1.62	0.11	0.0010
2000	8.50	1.87	0.12	0.0012
2500	10.62	2.12	0.14	0.0013
3000	12.74	2.34	0.15	0.0015
3500	14.87	2.61	0.17	0.0016
4000	16.99	2.84	0.19	0.0018
4500	19.11	3.19	0.21	0.0020
5000	21.24	3.68	0.24	0.0023
5500	23.36	4.43	0.29	0.0028
5962	25.33	6.07	0.40	0.0038

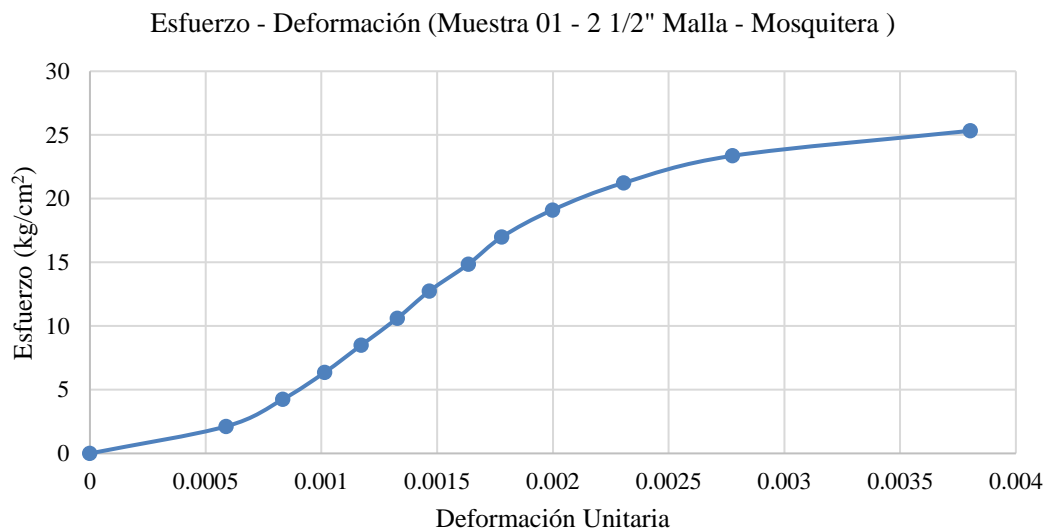


Figura 86 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 42

Tabla 65

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.13	1.97	0.13	0.0012
1000	4.26	2.43	0.16	0.0015
1500	6.40	2.94	0.19	0.0019
2000	8.53	3.13	0.20	0.0020
2500	10.66	3.36	0.22	0.0021
3000	12.79	3.67	0.24	0.0023
3500	14.92	3.95	0.26	0.0025
4000	17.06	4.35	0.28	0.0027
4500	19.19	4.96	0.32	0.0031
4950	21.11	6.89	0.45	0.0043

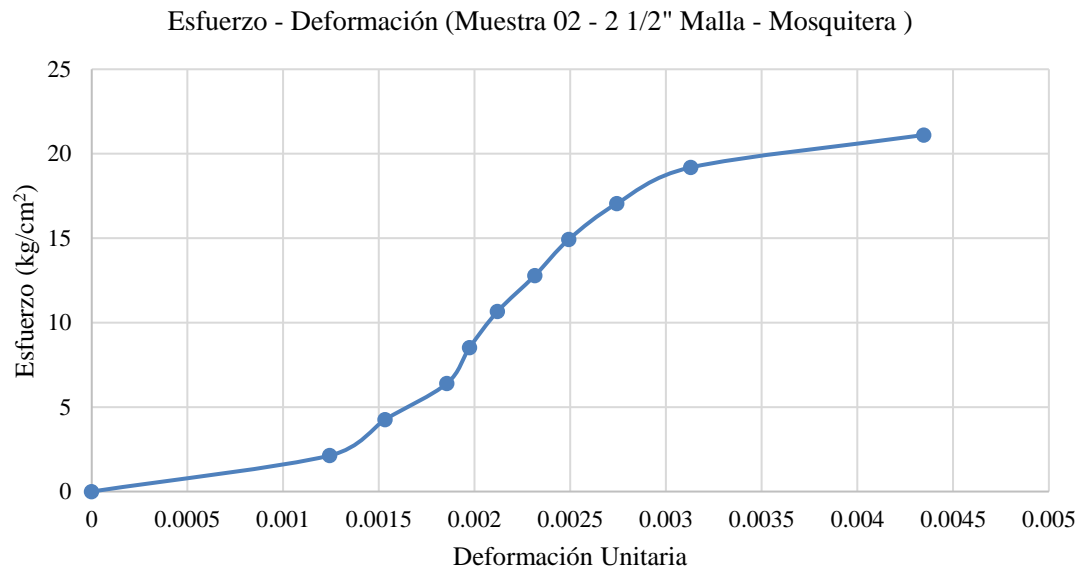


Figura 87 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 43

Tabla 66

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.14	1.58	0.10	0.0010
1000	4.27	1.99	0.13	0.0013
1500	6.41	2.31	0.15	0.0015
2000	8.55	2.77	0.18	0.0017
2500	10.68	2.99	0.20	0.0019
3000	12.82	3.33	0.22	0.0021
3500	14.95	3.98	0.26	0.0025
3985	17.03	5.34	0.35	0.0034

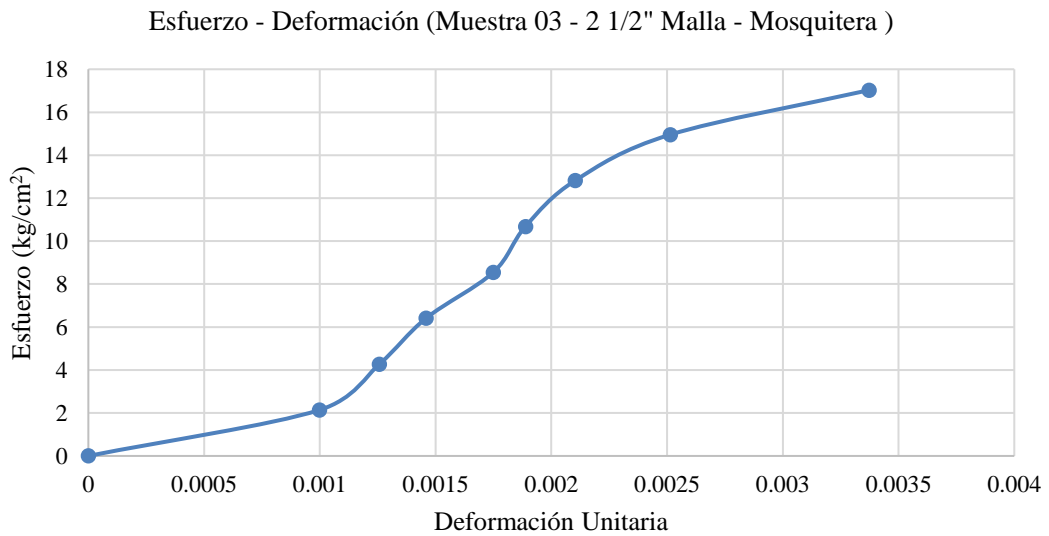


Figura 88 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 44

Tabla 67

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.16	0.86	0.06	0.0005
1000	4.31	1.08	0.07	0.0007
1500	6.47	1.54	0.10	0.0010
2000	8.63	1.82	0.12	0.0012
2500	10.78	2.11	0.14	0.0013
3000	12.94	2.44	0.16	0.0015
3500	15.09	2.92	0.19	0.0019
4000	17.25	3.86	0.25	0.0024

4460	19.23	5.07	0.33	0.0032
-------------	--------------	-------------	-------------	---------------

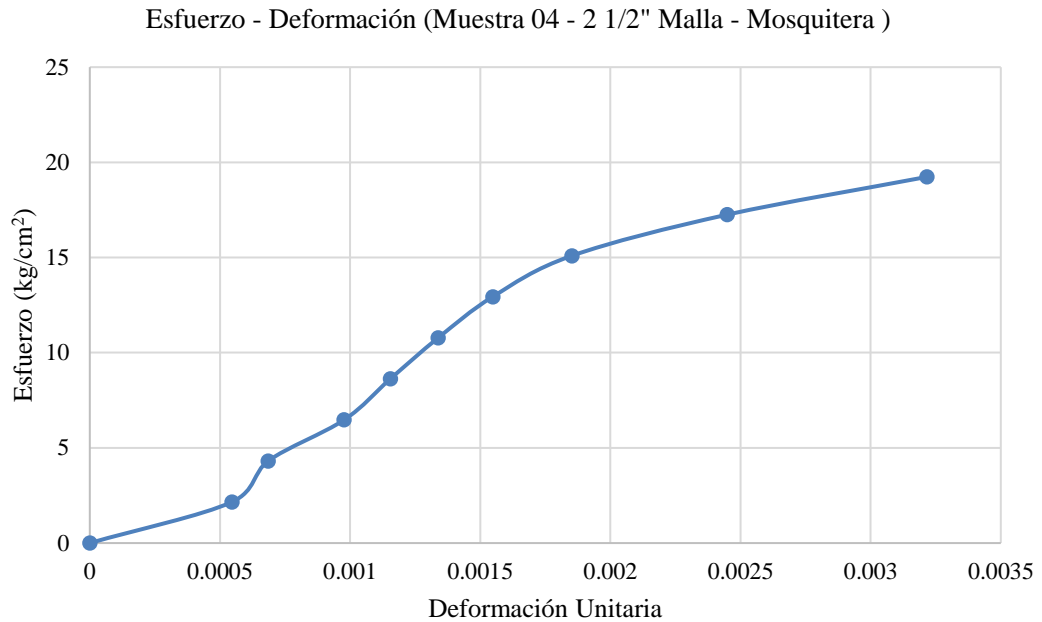


Figura 89 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 45

Tabla 68

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.08	0.47	0.03	0.0003
1000	4.17	0.84	0.05	0.0005
1500	6.25	0.98	0.06	0.0006
2000	8.33	1.31	0.08	0.0008
2500	10.41	1.52	0.10	0.0009
3000	12.50	1.72	0.11	0.0011
3500	14.58	1.84	0.12	0.0011

4000	16.66	1.97	0.13	0.0012
4500	18.74	2.26	0.15	0.0014
5000	20.83	2.51	0.16	0.0016
5500	22.91	2.78	0.18	0.0017
6000	24.99	2.98	0.19	0.0018
6500	27.07	3.56	0.23	0.0022
6957	28.98	5.6	0.36	0.0035

Esfuerzo - Deformación (Muestra 05 - 2 1/2" Malla - Mosquitera)

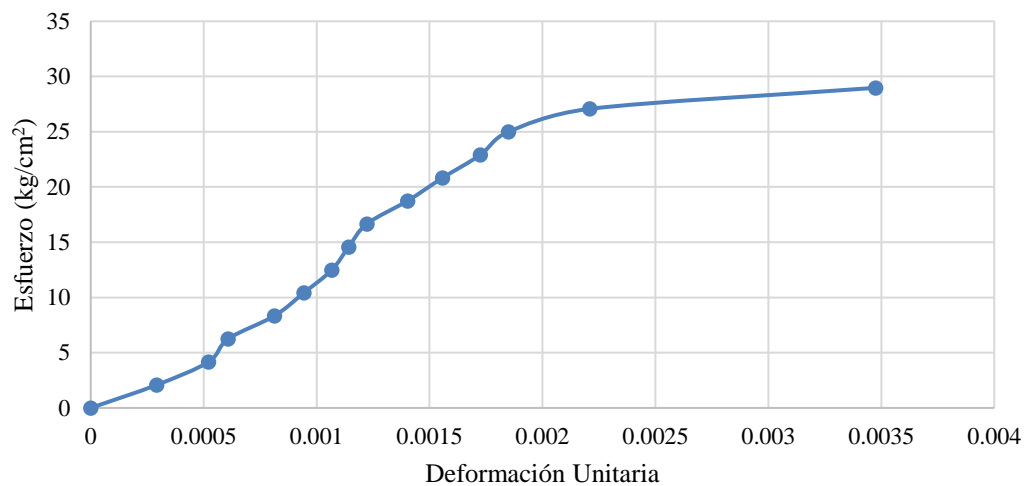


Figura 90 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 46

Tabla 69

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	0.98	0.06	0.0006
1000	4.30	1.44	0.09	0.0009
1500	6.45	1.81	0.12	0.0011
2000	8.60	2.07	0.14	0.0013
2500	10.75	2.44	0.16	0.0015
3000	12.90	2.66	0.17	0.0017

3500	15.05	2.93	0.19	0.0019
4000	17.20	3.26	0.21	0.0021
4500	19.35	3.57	0.23	0.0023
5000	21.51	4.06	0.27	0.0026
5500	23.66	5.04	0.33	0.0032
5920	25.46	6.98	0.46	0.0044

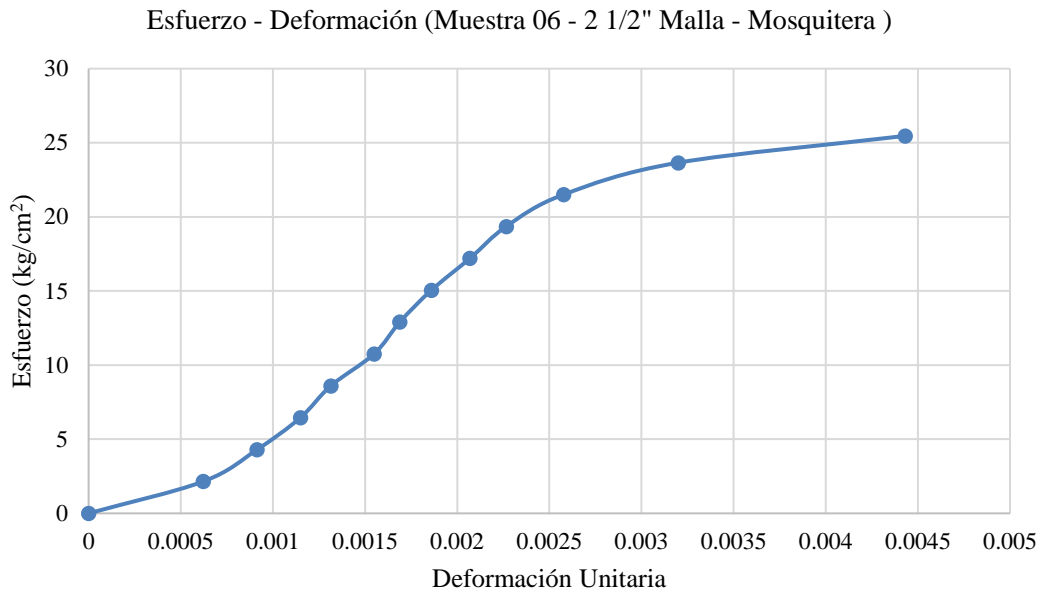


Figura 91 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 47

Tabla 70

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.17	0.92	0.06	0.0006
1000	4.34	1.42	0.09	0.0009
1500	6.51	1.82	0.12	0.0012
2000	8.68	2.17	0.14	0.0014
2500	10.85	2.47	0.16	0.0016

3000	13.02	2.86	0.19	0.0018
3500	15.19	3.24	0.21	0.0021
4000	17.36	3.72	0.25	0.0024
4485	19.47	4.86	0.32	0.0031

Esfuerzo - Deformación (Muestra 07 - 2 1/2" Malla - Mosquitera)

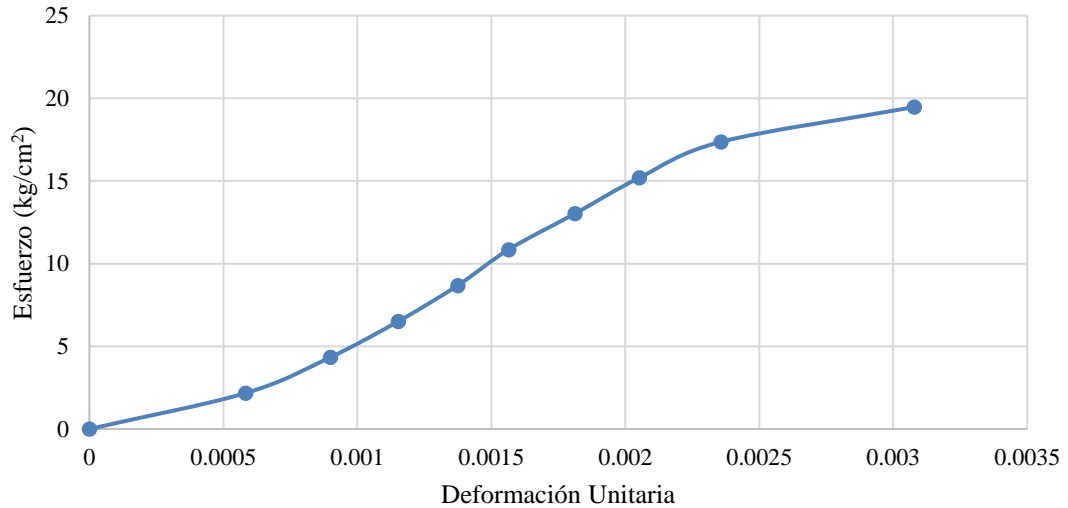


Figura 92 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 48

Tabla 71

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 2 1/2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	0.72	0.05	0.0005
1000	4.30	1.24	0.08	0.0008
1500	6.45	1.65	0.11	0.0010
2000	8.60	1.95	0.13	0.0012

2500	10.75	2.15	0.14	0.0014
3000	12.90	2.42	0.16	0.0015
3500	15.06	2.68	0.18	0.0017
4000	16.09	2.78	0.18	0.0018
4500	21.25	3.58	0.23	0.0023
5000	23.56	4.12	0.27	0.0026
5936	25.53	4.98	0.33	0.0032

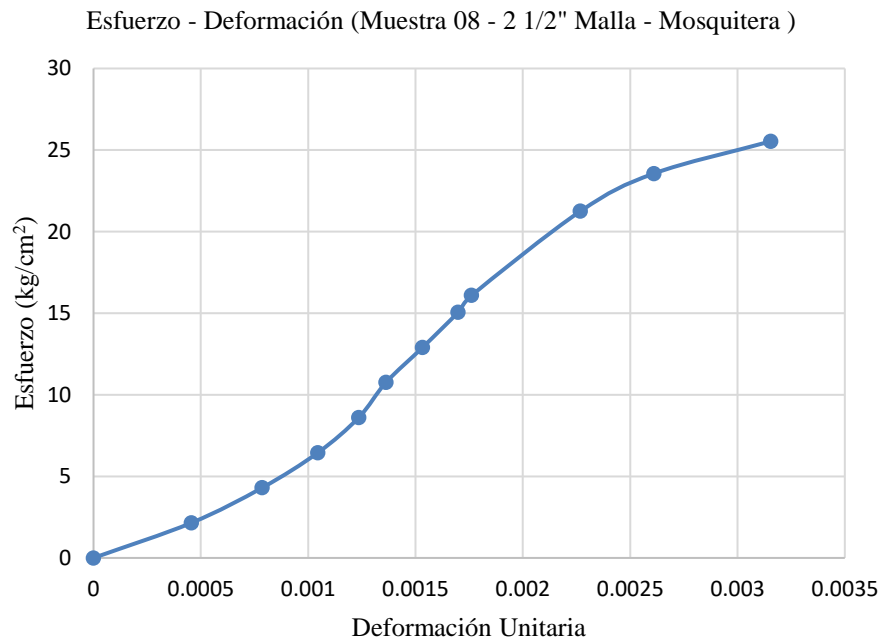


Figura 93 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 49

Tabla 72

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 01 con 2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0

500	2.15	2.03	0.13	0.0013
1000	4.30	2.46	0.16	0.0016
1500	6.45	2.88	0.19	0.0018
2000	8.60	3.12	0.20	0.0020
2500	10.75	3.34	0.22	0.0021
3000	12.90	3.74	0.25	0.0024
3500	15.05	4.08	0.27	0.0026
4000	17.20	4.47	0.29	0.0029
4500	19.35	5.18	0.34	0.0033
4809	20.68	6.12	0.40	0.0039

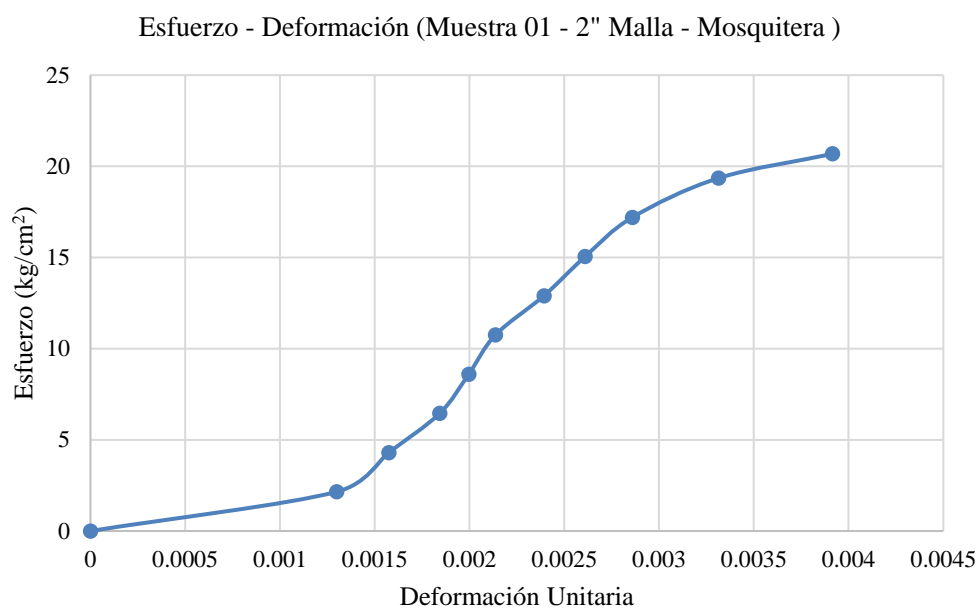


Figura 94 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 01 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 50

Tabla 73

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 02 con 2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$

0	0	0	0	0
500	2.14	0.67	0.04	0.0004
1000	4.29	0.98	0.06	0.0006
1500	6.43	1.38	0.09	0.0009
2000	8.57	1.74	0.11	0.0011
2500	10.72	1.96	0.13	0.0012
3000	12.86	2.36	0.15	0.0015
3500	15.00	2.67	0.17	0.0017
4000	17.14	2.94	0.19	0.0019
4500	19.29	3.48	0.23	0.0022
5000	21.43	3.99	0.26	0.0025
5423	23.24	5.8	0.38	0.0037

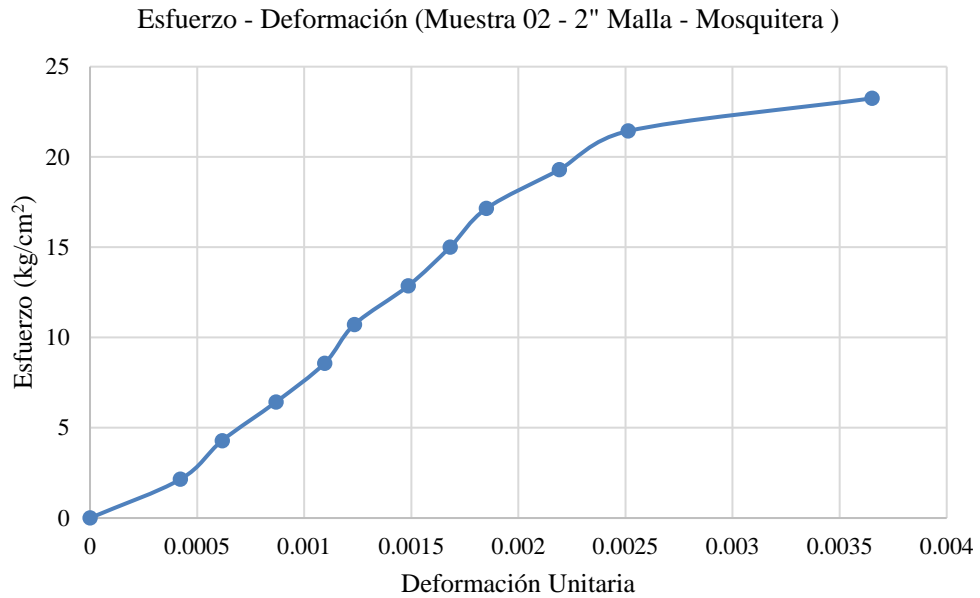


Figura 95 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 02 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 51

Tabla 74

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 03 con 2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm²)	ΔL(mm)	ΔL/L	Deformación Unitaria(mm) ε= (ΔL/h)
0	0	0	0	0

500	2.12	0.57	0.04	0.0004
1000	4.23	0.94	0.06	0.0006
1500	6.35	1.14	0.07	0.0007
2000	8.46	1.42	0.09	0.0009
2500	10.58	1.67	0.11	0.0010
3000	12.69	1.93	0.13	0.0012
3500	14.81	2.37	0.15	0.0015
4000	16.92	2.64	0.17	0.0017
4500	19.04	3.04	0.20	0.0019
5000	21.15	3.64	0.24	0.0023
5380	22.76	5.44	0.35	0.0034

Esfuerzo - Deformación (Muestra 03 - 2" Malla - Mosquitera)

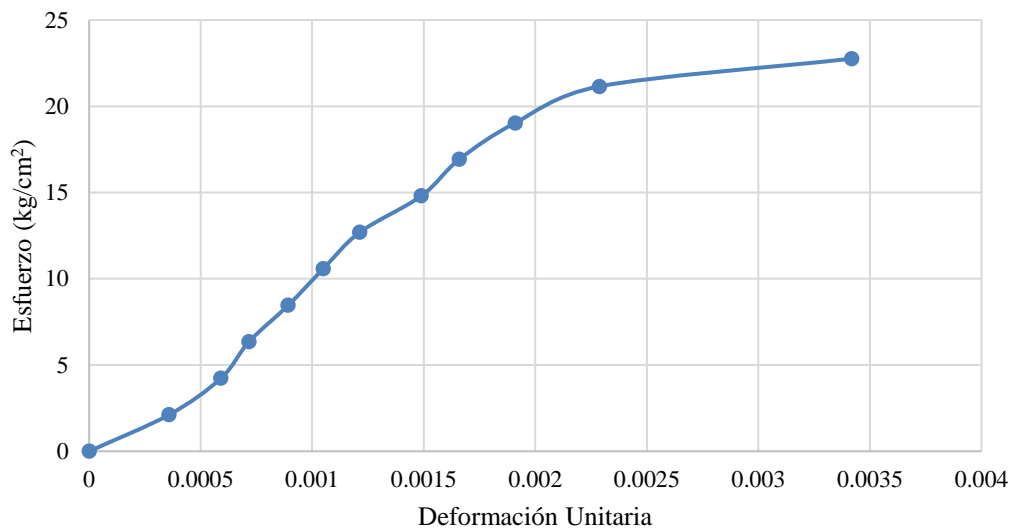


Figura 96 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 03 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 52

Tabla 75

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 04 con 2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
---------------	-----------------------------------	-----------------	--------------	---

0	0	0	0	0
500	2.24	0.87	0.06	0.0006
1000	4.48	1.33	0.09	0.0009
1500	6.72	1.64	0.11	0.0011
2000	8.96	1.98	0.13	0.0013
2500	11.20	2.28	0.15	0.0015
3000	13.44	2.66	0.18	0.0017
3500	15.68	3.02	0.20	0.0019
4000	17.92	3.74	0.25	0.0024
4500	20.16	5.14	0.34	0.0033
4567	20.46	6.21	0.42	0.0040

Esfuerzo - Deformación (Muestra 04 - 2" Malla - Mosquitera)

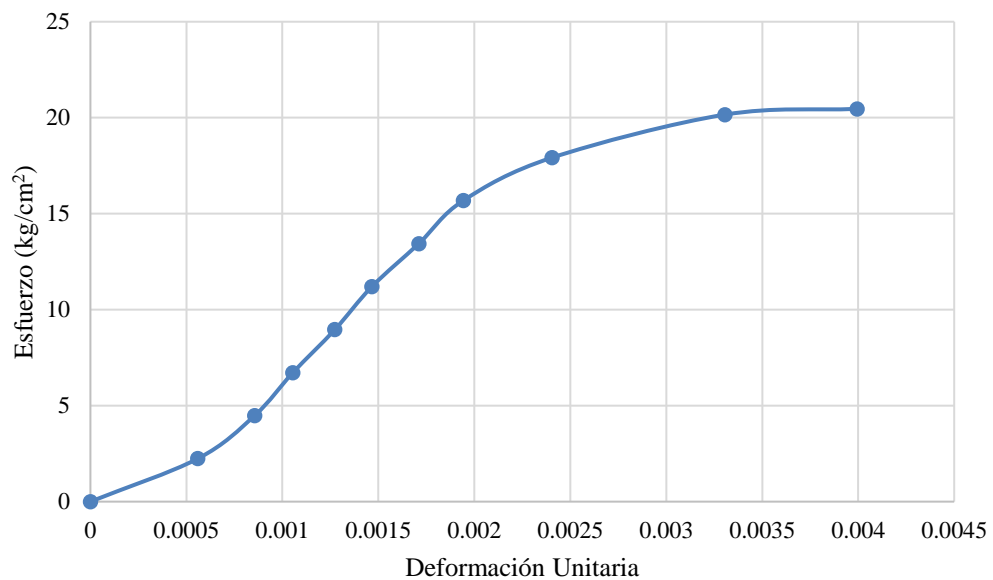


Figura 97 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 04 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 53

Tabla 76

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 05 con 2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
---------------	-----------------------------------	-----------------	--------------	---

0	0	0	0	0
500	2.31	0.46	0.03	0.0003
1000	4.63	0.91	0.06	0.0006
1500	6.94	1.24	0.08	0.0008
2000	9.26	1.64	0.11	0.0011
2500	11.57	1.92	0.13	0.0013
3000	13.89	2.28	0.15	0.0015
3500	16.20	2.92	0.20	0.0019
4000	18.52	3.94	0.27	0.0026
4048	18.74	5.31	0.36	0.0035

Esfuerzo - Deformación (Muestra 05 - 2" Malla - Mosquitera)

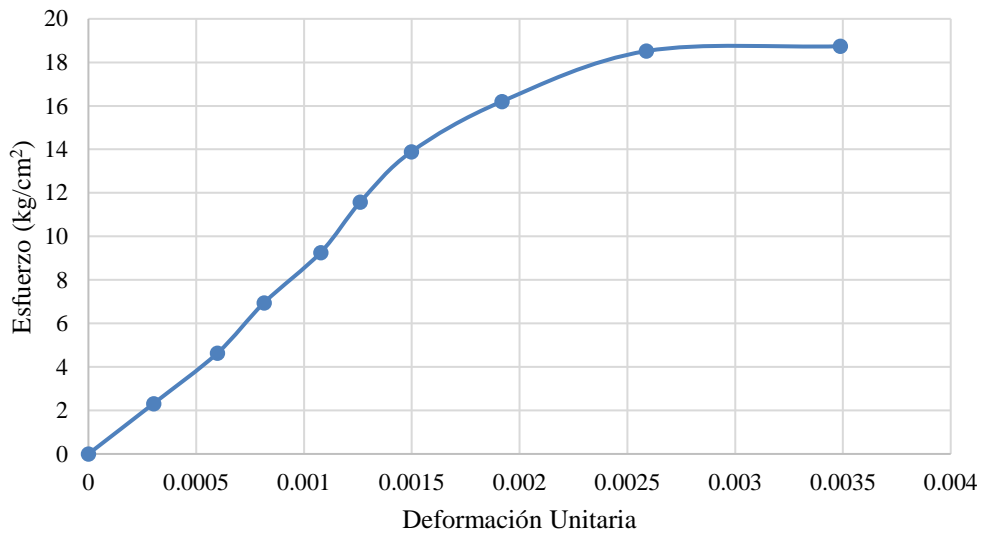


Figura 98 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 05 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera

Muestra N° 54

Tabla 77

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 06 con 2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.25	1.74	0.12	0.0011
1000	4.50	2.14	0.14	0.0014
1500	6.75	2.57	0.17	0.0017
2000	9.00	2.91	0.20	0.0019
2500	11.25	3.42	0.23	0.0022
3000	13.50	3.88	0.26	0.0025
3500	15.75	4.91	0.33	0.0032
3671	16.51	6.45	0.43	0.0042

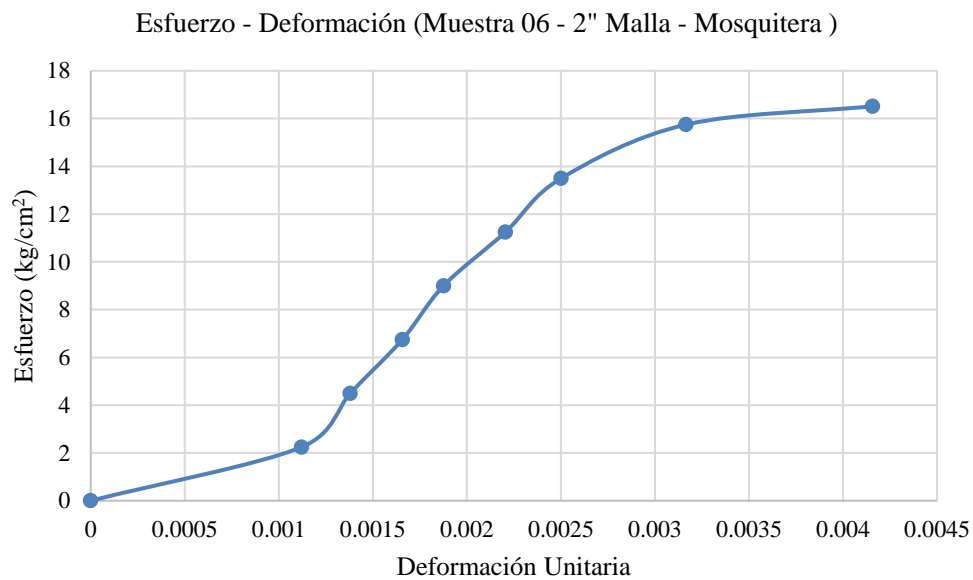


Figura 99 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 06 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 55

Tabla 78

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 07 con 2" del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.15	0.87	0.06	0.0006
1000	4.31	1.21	0.08	0.0008
1500	6.46	1.61	0.11	0.0010
2000	8.61	1.82	0.12	0.0012
2500	10.77	1.96	0.13	0.0013
3000	12.92	2.32	0.15	0.0015
3500	15.07	2.61	0.17	0.0017
4000	17.22	2.86	0.19	0.0018
4500	19.38	3.16	0.21	0.0020
5000	21.53	3.72	0.24	0.0024
5500	23.68	4.62	0.30	0.0030
5722	24.64	6.82	0.45	0.0044

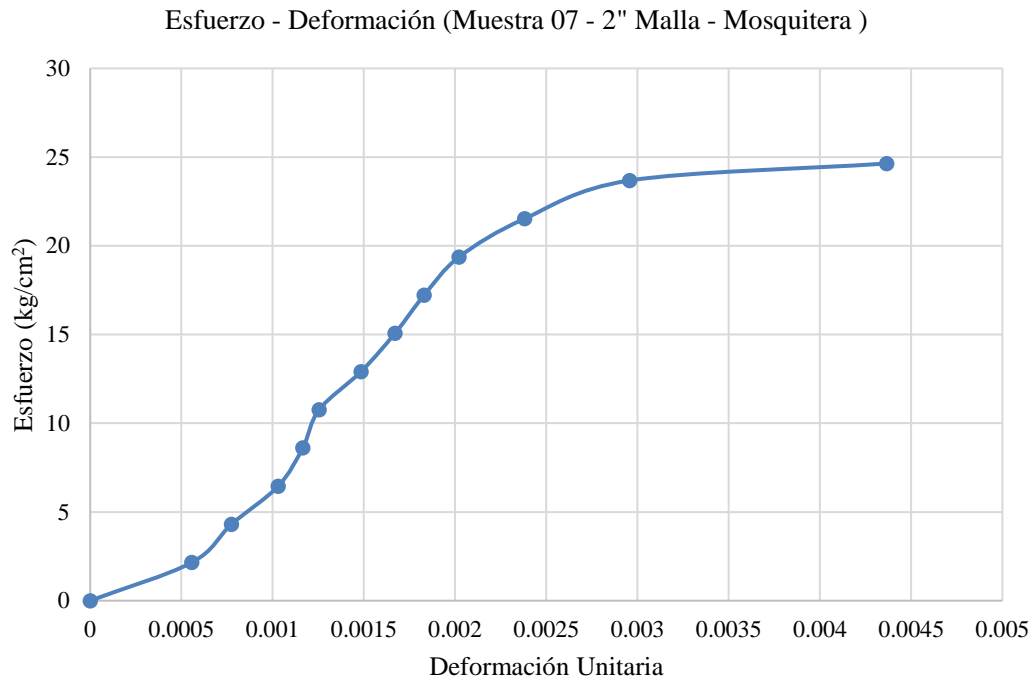


Figura 100 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 07 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

Muestra N° 56

Tabla 79

Resultados de ensayo a compresión de la muestra 08 con 2” del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	ΔL (mm)	$\Delta L/L$	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0	0	0
500	2.30	2.26	0.15	0.0015
1000	4.59	2.66	0.18	0.0017
1500	6.89	2.94	0.20	0.0019
2000	9.18	3.21	0.22	0.0021
2500	11.48	3.37	0.23	0.0022
3000	13.78	3.66	0.25	0.0024
3500	16.07	3.94	0.27	0.0026
4000	18.37	4.17	0.28	0.0027
4500	20.66	4.57	0.31	0.0030
5000	22.96	5.03	0.34	0.0033
5500	25.26	6.12	0.41	0.0040
5636	25.88	7.34	0.50	0.0048

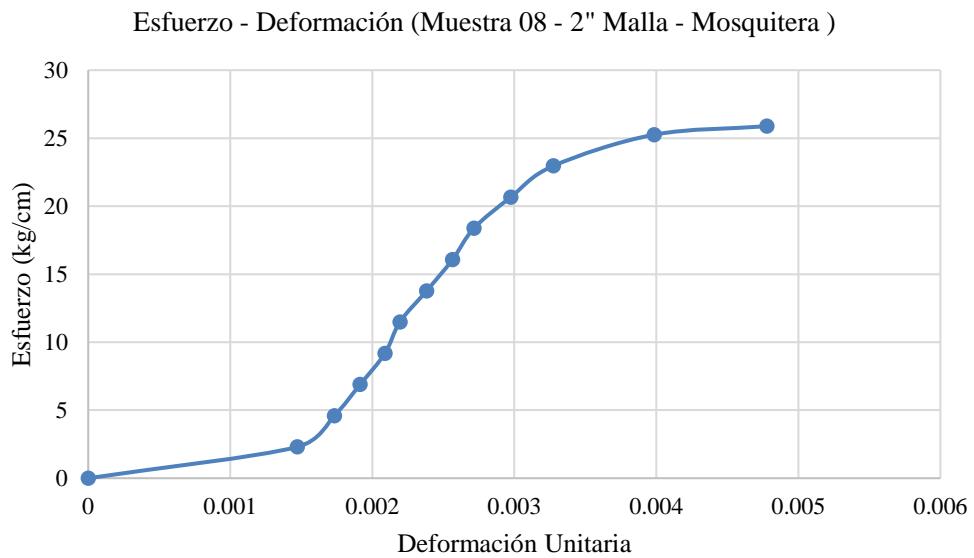



Figura 101 Curva de esfuerzo vs deformación unitaria de la muestra 08 del bloque de adobe compactado con malla mosquitera.




ANEXO N°3. PROTOCOLOS DE LABORATORIO

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	CONTENIDO DE HUMEDAD	
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"	
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:		COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

<u>Temperatura de Secado</u>	<u>Método</u>
60 °C / 110 °C / Ambiente	Horno 110 ± 5 °C

CONTENIDO DE HUMEDAD					
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3
A	Identificación del recipiente o Tara		CU-1	CU-2	CU-3
B	Peso del Recipiente	gr	38.4	38.2	66.8
C	Recipiente + Suelo Húmedo	gr	441.9	415.5	679.4
D	Recipiente + Suelo Seco	gr	406.3	385.7	628.9
E	Peso del suelo húmedo (Ww) C - B	gr	407.5	377.3	612.6
F	Peso Suelo Seco (Ws) D - B	gr	367.9	347.5	562.1
W%	Porcentaje de humedad (E / F) * 100	%	9.7	8.6	9.0
G	Promedio Porcentaje Humedad	%		9.08	

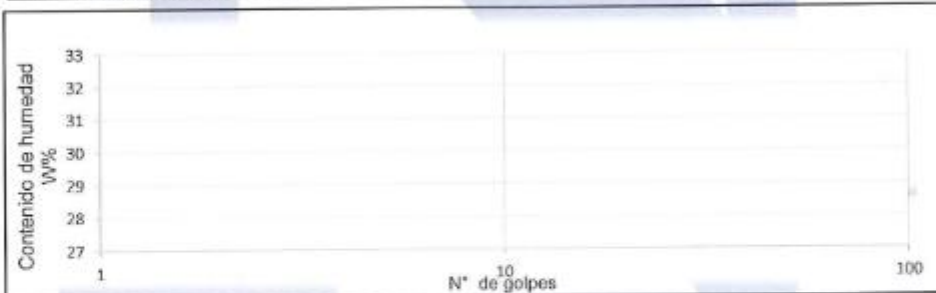
$$(W\%) = \frac{Ww}{Ws} * 100$$

OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
		
NOMBRE: Gerardo Vásquez C.	NOMBRE: Victor Cuzco Mirehán COORDINADOR LABORATORIO DE	NOMBRE: Juan Hujo Ota 2
FECHA: 07/05/18	FECHA: 07/05/18 INGENIERIA CIVIL	FECHA: 15/05/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	LÍMITES DE PLASTICIDAD	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: LP-LS-UPNC:	
NORMA:	ASTM D4318 / NTP E339.130 – NTP E111		
TESIS:	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018”		
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:		COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

DETERMINACIÓN LÍMITE LÍQUIDO (LL)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	T1	T2	T3		
B	Suelo Húmedo + Recipiente	gr	45.2	50.1	45.6		
C	Suelo Seco + Recipiente	gr	40.5	44.6	41		
D	Peso de Recipiente	gr	25.7	28.3	27.6		
E	Peso del Agua	gr	4.7	5.5	4.6		
F	Peso Suelo Seco	gr	14.8	16.3	13.4		
G	Número de Golpes	N	33	18	13		
H	Contenido de Humedad	%	31.8	33.7	34.3		

DETERMINACIÓN LÍMITE PLÁSTICO (LP)							
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4	5
A	Identificación de Recipiente	N°	T1	T2			
B	Suelo Húmedo + Tara	gr	24.9	76.1			
C	Suelo Seco + Tara	gr	29.2	74.9			
D	Peso de Tara	gr	25.5	64.3			
E	Peso del Agua	gr	0.7	1.2			
F	Peso Suelo Seco	gr	3.7	5.6			
G	Contenido de Humedad	%	18.9	21.4			
H	Promedio Limite Plástico						



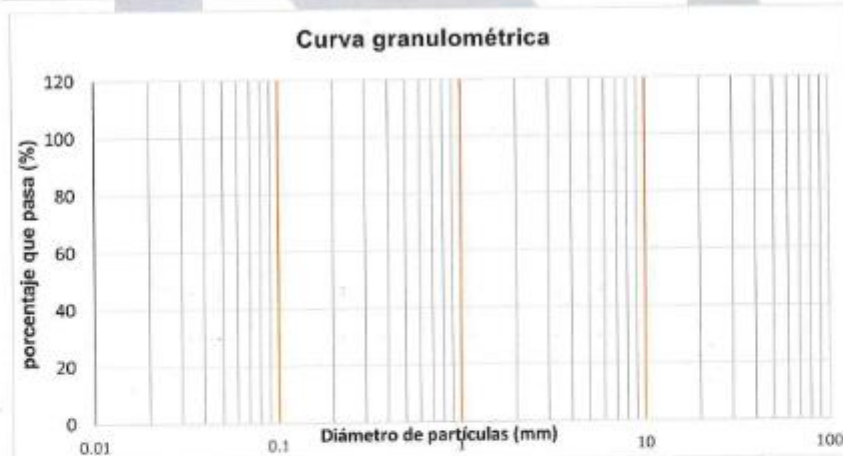
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: GERARDO VÁSQUEZ CAMPOS	NOMBRE: VÍCTOR CUZCO MINCHAN COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE: LIMA HAYA
FECHA: 07/05/18	FECHA: 07/05/18	FECHA: 15/05/18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ANÁLISIS GRANULOMETRIA MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	ASTM D421		AGTL-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	COLOR DE MATERIAL:		
FECHA DE MUESTREO:	RESPONSABLE:		
FECHA DE ENSAYO:	REVISADO POR:		

Peso de muestra seca; Ws 500.00 gr

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO MEDIANTE TAMIZADO POR LAVADO					
Tamiz	Abertura	Peso Retenido	% RP	%RA	% que pasa
Nº 4	4,76	6.10	1.22	1.22	98.78
Nº10	2	15.91	3.18	4.40	95.60
Nº20	0,84	16.68	3.34	7.74	92.26
Nº30	0,59	19.42	3.88	11.62	88.38
Nº40	0,42	28.30	5.66	17.28	82.72
Nº60	0,25	103.53	20.71	37.99	62.01
Nº100	0,15	60.69	12.14	50.13	49.87
Nº200	0,074	45.25	9.05	59.18	40.82
Perdida	Lavado	204.12	40.82	100	0.00
Total			100		



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: GERARDO VÁSQUEZ	NOMBRE: Víctor Cuzco Munchán	NOMBRE: Juan Myia Díaz
FECHA: 09/05/18	FECHA: 09/05/18 INGENIERÍA CIVIL	FECHA: 15/05/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	CPM-LS-UPNC:	
TESIS:	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018”		
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	COLOR DE MATERIAL:		
FECHA DE MUESTREO:	RESPONSABLE:		
FECHA DE ENSAYO:	REVISADO POR:		

patón

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181	4181	4181	4181	4181	4181	4181	4181
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6013	6151	6138	6091	6091	6091	6091	6091
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1832	1970	1957	1910	1910	1910	1910	1910
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.97	2.12	2.10	2.05	2.05	2.05	2.05	2.05
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	25.4	27.5	25.3	27.5	27.5	26	27	27.4
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	76.7	98.8	91.1	72.9	76.7	84	80.4	63.4
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	71.9	91.3	88.2	82.6	85.2	73.6	70.9	60.4
K	Peso del Agua	gr	5	7.5	7.9	7.8	11.5	10.4	9.5	7
L	Peso Muestra seca	gr	46.5	63.8	55.9	55.1	57.7	47.6	43.9	33
M	Contenido de Humedad W%	%	10.75	11.76	17.71	17.79	18.93	21.85	21.64	21.21
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.254	17.748	20.890	21.426	21.426	21.426	21.426	21.426
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.768	1.777	1.738	1.687	1.687	1.687	1.687	1.687



OBSERVACIONES:

Proctor modificado de la muestra patón

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: Gerardo Vásquez Campos	NOMBRE: Víctor Cuzco Mincón COORDINADOR LABORATORIO DE SUELOS	NOMBRE: Iván Hys. Díaz
FECHA: 15/05/18	FECHA: 15/05/18 INGENIERÍA CIVIL	FECHA: 22/06/18

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	CPM-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"	
CALICATA:		ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:
UBICACIÓN:			COLOR DE MATERIAL:
FECHA DE MUESTREO:			RESPONSABLE:
FECHA DE ENSAYO:			REVISADO POR:

2^o modificado

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6018		6154		6154		6154	
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1837		1973		1978		1853	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	931.22		931.22		931.22		931.22	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.97		2.12		2.12		2.10	
G	Recipiente	N°	a		b		a		b	
H	Peso Recipiente	gr	38.8	38	29.5	29.9	39.6	39.4	37.5	37.3
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	157.5	101.3	85.8	84.7	112.6	124.5	82.5	77.2
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	141.1	81.6	79.3	78.4	103.5	113.1	76	58.1
K	Peso del Agua	gr	11.4	6.7	6.5	6.3	10.1	11.4	6.5	9.1
L	Peso Muestra seca	gr	102.3	63.6	51.8	50.5	65.9	72.7	38.5	50.8
M	Contenido de Humedad W%	%	11.14	10.53	12.55	12.48	15.33	15.42	14.88	17.91
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	10.839		12.512		15.397		17.388	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.780		1.883		1.841		1.788	



OBSERVACIONES:

Proctor modificado con filamentos de malla mosquitera de 2^o

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: Gerardo Vásquez C	NOMBRE: Victor Cuzco Minchán COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: Juan Luis Diaz
FECHA: 15/05/18	FECHA: 15/05/18	FECHA: 22/06/18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	CPM-LS-UPNC:	
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:		COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

2 1/2 pulgadas

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6030		6100		6150		6145	
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1849		1919		1969		1964	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	931.22		931.22		931.22		931.22	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.99		2.06		2.11		2.4	
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	38	38.2	27.6	27.9	33.6	33.4	38.8	33.6
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	833	87	77.1	68.9	98.7	114.6	85.6	99.5
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	785	81.8	71.1	63.9	90.1	104	78.3	90.1
K	Peso del Agua	gr	4.8	5.2	6	5	8.6	10.6	7.3	7.7
L	Peso Muestra seca	gr	40.5	43.6	43.5	36	52.5	64.6	37.5	52.5
M	Contenido de Humedad W%	%	11.95	11.93	13.84	13.87	16.38	16.41	18.48	19.90
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.889		13.841		16.395		18.193	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.775		1.810		1.817		1.784	



OBSERVACIONES:

Proctor modificado con filamentos de malla mosquitera de 2 1/2"

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: Gerardo Vásquez Campos	NOMBRE: Victor Cuzco Minchán	NOMBRE: Brian Mejía
FECHA: 21/05/18	FECHA: 21/05/18	FECHA: 22/06/2018

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CPM-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CALICATA:		ESTRATO:	
UBICACIÓN:		TIPO DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:		COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE ENSAYO:		RESPONSABLE:	
		REVISADO POR:	

3^a Proctor

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181		4181		4181		4181	
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6027		6163		6189		6175	
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1846		1982		2008		1994	
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	931.27		931.22		931.22		931.22	
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.98		2.13		2.16		2.14	
G	Recipiente	N°	a		b		a		b	
H	Peso Recipiente	gr	25.3	29.3	29.3	27.2	27.7	26	26.7	28
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	72.4	64.2	63.5	70.8	52.4	61.4	65.4	71.3
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	67.5	60.5	57.4	65.6	78.2	56.4	59.4	64.6
K	Peso del Agua	gr	4.9	3.8	4.1	5.2	8.2	5.0	6.0	6.7
L	Peso Muestra seca	gr	42.2	33.2	30.1	38.4	50.5	30.4	32.7	36.6
M	Contenido de Humedad W%	%	11.61	11.31	13.70	13.57	16.26	16.46	18.36	18.43
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.442		13.682		16.358		18.394	
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.778		1.873		1.853		1.809	



OBSERVACIONES:		
Proctor modificado con filamentos de malla mosquitera de 3 ^a		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: GERARDO VÁSQUEZ C	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan COORDINADOR LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	NOMBRE: Iván Muga Diaz
FECHA: 21/05/18	FECHA: 21/05/18	FECHA: 22/06/18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	CPM-LS-UPNC:
	TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"	
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:		COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

2° Nivel

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO									
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1	2	3	4			
A	Peso Molde	gr	4181	4181	4181	4181			
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6021	6150	6162	6136			
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1840	1969	1974	1954			
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	931.22	931.22	931.22	931.22			
F	Densidad húmeda, Dh	gr/cm ³	1.98	2.11	2.12	2.10			
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a
H	Peso Recipiente	gr	23.5	23.9	38.8	38	36.7	39.5	37.6
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	85.8	83.7	152.3	106.5	115.6	123.6	83.1
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	77.7	78.1	139.7	98.1	105.2	112.2	76.6
K	Peso del Agua	gr	5.9	5.6	12.6	7.6	10.4	11.4	6.5
L	Peso Muestra seca	gr	52.4	50.2	100.9	60.9	68.5	72.7	39.0
M	Contenido de Humedad W%	%	11.16	11.18	12.46	12.57	15.24	15.64	16.68
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.170		12.511		15.440		16.960
O	Densidad Seca Máxima: D _s	gr/cm ³	1.737	1.879	1.836		1.802		



OBSERVACIONES:

Proctor modificado con filamentos de malla raschel de 2"

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: GERARDO VÁSQUEZ C.	NOMBRE: Víctor Cuzco Minchan COORDINADOR LABORATORIO DE FECHA: 21/05/18 INGENIERÍA CIVIL	NOMBRE: Juan Hugo FECHA: 22/06/18

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141	CPM-LS-UPNC:	
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:		COLOR DE MATERIAL:	
FECHA DE MUESTREO:		RESPONSABLE:	
FECHA DE ENSAYO:		REVISADO POR:	

24 Ensayos

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185	4185
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6065	6098	6160	6199	6160	6199	6160	6199
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1844	1924	1977	1967	1977	1967	1977	1967
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.98	2.07	2.13	2.11	2.13	2.11	2.13	2.11
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	38.0	38.2	23.6	23.4	39.6	39.4	38.2	36.5
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	83.3	87.0	77.1	68.4	78.7	114.6	85.3	98.3
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	78.6	82.0	71.1	64.0	70.0	104.0	78.0	88.8
K	Peso del Agua	gr	4.7	5.0	6.0	4.9	8.7	10.6	7.3	9.5
L	Peso Muestra seca	gr	40.6	43.8	43.5	36.1	52.4	64.6	37.8	52.3
M	Contenido de Humedad W%	%	11.48	11.43	13.68	13.50	16.50	16.36	18.25	18.20
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.555	13.588	16.427	18.225	16.427	18.225	18.225	18.225
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.775	1.819	1.825	1.784	1.825	1.784	1.825	1.784



OBSERVACIONES:

Proctor modificado con filamentos de malla raschel de 2 1/2"

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: Gerardo VÁSQUEZ C.	NOMBRE: Victor Cuzco Minchan	NOMBRE: David Hugo Diaz
FECHA: 21/05/18	FECHA: 21/05/18 INGENIERÍA CIVIL	FECHA: 22/06/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	COMPATACIÓN PROCTOR MODIFICADO		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E115 / ASTM D1557 / NTP 339.141		CPM-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CALICATA:	ESTRATO:	TIPO DE MATERIAL:	
UBICACIÓN:	COLOR DE MATERIAL:		
FECHA DE MUESTREO:	RESPONSABLE:		
FECHA DE ENSAYO:	REVISADO POR:		

3" Raschel 10

COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO										
ID	DESCRIPCIÓN	UND	1		2		3		4	
A	Peso Molde	gr	4181	4181	4181	4181	4181	4181	4181	4181
B	Peso Muestra Húmeda + Molde	gr	6015	6070	6120	6120	6120	6120	6120	6120
C	Peso Muestra Húmeda	gr	1834	1964	2004	2004	2004	2004	2004	2004
D	Volumen Muestra húmeda	cm ³	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22	931.22
F	Densidad húmeda; Dh	gr/cm ³	1.97	2.11	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
G	Recipiente	N°	a	b	a	b	a	b	a	b
H	Peso Recipiente	gr	26.4	27.6	28.1	26.3	29.7	25.3	26.3	29.1
I	Peso Muestra húmeda + Recipiente	gr	72.5	64.3	61.9	71.3	86.4	62.4	66.4	72.4
J	Peso Muestra Seca + Recipiente	gr	67.8	60.5	57.9	66.0	78.6	57.3	60.2	65.7
K	Peso del Agua	gr	4.7	3.8	4.0	5.3	7.8	5.1	6.2	6.7
L	Peso Muestra seca	gr	41.4	32.9	29.8	39.7	48.9	32.0	33.9	36.6
M	Contenido de Humedad W%	%	11.36	11.49	13.50	13.39	15.97	15.90	18.16	18.29
N	Promedio Contenido de humedad Óptimo	%	11.411	13.445	15.952	18.225				
O	Densidad Seca Máxima; Ds	gr/cm ³	1.768	1.859	1.857	1.920				



OBSERVACIONES:

Proctor modificado con filamentos de malla raschel de 3"

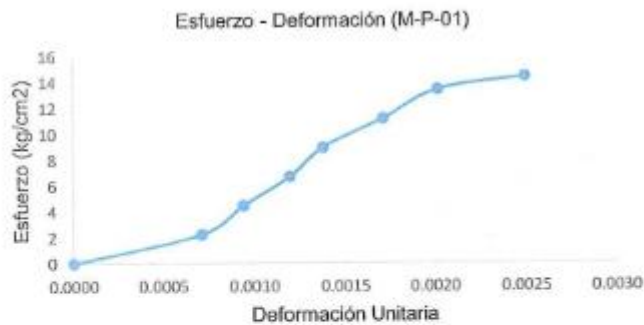
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	DOCENTE
NOMBRE: Gerardo Vásquez	NOMBRE: Victor Cuzco Minchán	NOMBRE: Juan Naji Díaz
FECHA: 21/05/18	FECHA: 21/05/18	FECHA: 22/06/18

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
	ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
	NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	PATRON : 01	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.51	cm
Ancho (a) =	15.4	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0.0000
500	2.24	0.0007
1000	4.48	0.0009
1500	6.71	0.0012
2000	8.95	0.0014
2500	11.19	0.0017
3000	13.43	0.0020
3219	14.41	0.0025



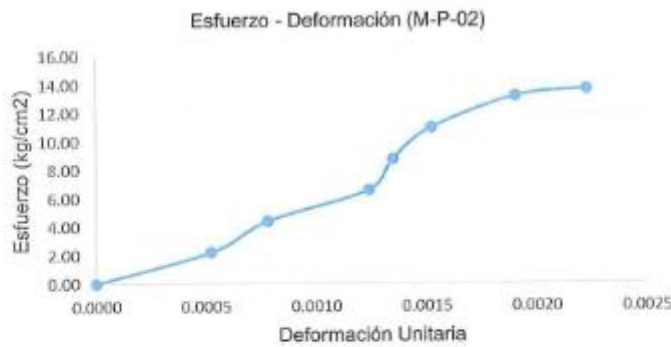
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	PATRON : 02	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.85	cm
Ancho (a) =	15.38	cm
Altura (h) =	10.25	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0.0000
500	2.19	0.0005
1000	4.38	0.0008
1500	6.57	0.0012
2000	8.76	0.0013
2500	10.95	0.0015
3000	13.14	0.0019
3119	13.66	0.0022



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 01/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	PATRON : 03	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.12	cm
Ancho (a) =	15.45	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0
500	2.14	0.0007
1000	4.28	0.0009
1500	6.42	0.0011
2000	8.56	0.0012
2500	10.70	0.0013
3000	12.84	0.0015
3500	14.98	0.0016
4000	17.12	0.0018
4500	19.26	0.0020
5000	21.40	0.0023
5500	23.54	0.0028
5716	24.47	0.0031



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	PATRON : 04	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.3	cm
Ancho (a) =	15.4	cm
Altura (h) =	10.2	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0
500	2.27	0.0005
1000	4.54	0.0008
1500	6.81	0.0011
2000	9.08	0.0013
2500	11.35	0.0017
2904	13.19	0.0028



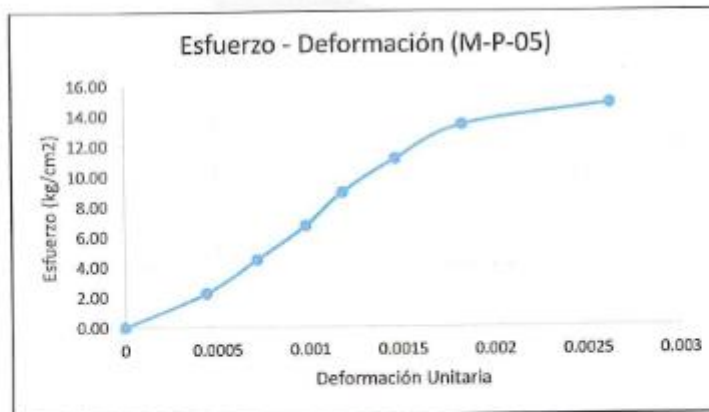
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	PATRON : 05	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.7	cm
Ancho (a) =	15.3	cm
Altura (h) =	10.3	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0
500	2.22	0.0004
1000	4.45	0.0007
1500	6.67	0.0010
2000	8.89	0.0012
2500	11.12	0.0015
3000	13.34	0.0018
3316	14.74	0.0026



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	PATRON : 06	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.28	cm
Ancho (a) =	15.35	cm
Altura (h) =	10.21	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0
500	2.28	0.0007
1000	4.58	0.0010
1500	6.84	0.0012
2000	9.12	0.0014
2500	11.41	0.0016
3000	13.69	0.0021
3125	14.25	0.0026



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	PATRON : 07	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.08	cm
Ancho (a) =	15.3	cm
Altura (h) =	10.26	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0
500	2.17	0.0009
1000	4.33	0.0011
1500	6.50	0.0013
2000	8.67	0.0015
2500	10.84	0.0017
3000	13.00	0.0019
3500	15.17	0.0022
4000	17.34	0.0025
4334	18.78	0.0033



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	PATRON : 08	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.1	cm
Ancho (a) =	15.32	cm
Altura (h) =	10.25	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0.00	0
500	2.16	0.0005
1000	4.32	0.0008
1500	6.48	0.0011
2000	8.65	0.0014
2500	10.81	0.0018
3000	12.97	0.0024
3115	13.47	0.0030



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2" - 01	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.9	cm
Ancho (a) =	15.47	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.17	0.0003
1000	4.34	0.0005
1500	6.51	0.0008
2000	8.68	0.0010
2500	10.85	0.0012
3000	13.02	0.0013
3500	15.18	0.0015
4000	17.35	0.0017
4500	19.52	0.0019
5000	21.69	0.0021
5500	23.86	0.0025
6000	26.03	0.0029
6367	27.62	0.0041



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	RASCHEL 2" - 02	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.1	cm
Ancho (a) =	15.5	cm
Altura (h) =	10.3	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = \frac{\Delta L}{h}$
0	0	0
500	2.14	0.0004
1000	4.27	0.0006
1500	6.41	0.0008
2000	8.55	0.0010
2500	10.68	0.0011
3000	12.82	0.0013
3500	14.95	0.0014
4000	17.09	0.0015
4500	19.23	0.0017
5000	21.36	0.0019
5500	23.50	0.0022
6000	25.64	0.0025
6487	27.72	0.0043

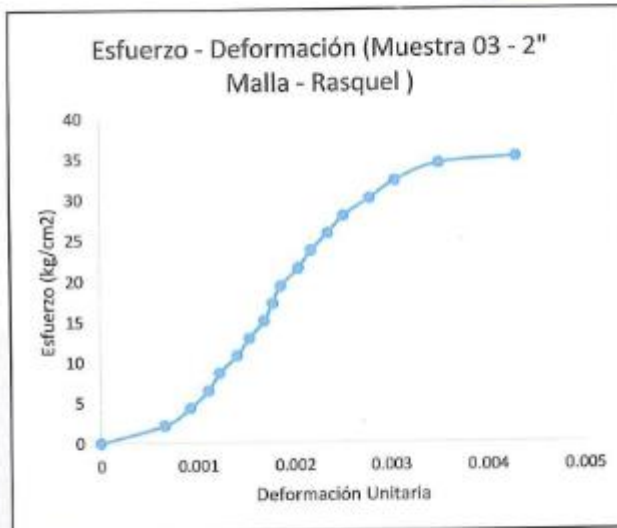


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	RASCHEL 2" - 03	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15	cm
Ancho (a) =	15.53	cm
Altura (h) =	10.34	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0007
1000	4.29	0.0009
1500	6.44	0.0011
2000	8.59	0.0012
2500	10.73	0.0014
3000	12.88	0.0015
3500	15.02	0.0017
4000	17.17	0.0018
4500	19.32	0.0019
5000	21.46	0.0020
5500	23.61	0.0022
6000	25.76	0.0024
6500	27.90	0.0025
7000	30.05	0.0028
7500	32.20	0.0031
8000	34.34	0.0035
8179	35.11	0.0043



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2" - 04	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.8	cm
Ancho (a) =	15.4	cm
Altura (h) =	10.44	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.19	0.0007
1000	4.39	0.0008
1500	6.58	0.0011
2000	8.78	0.0013
2500	10.97	0.0014
3000	13.16	0.0015
3500	15.36	0.0018
4000	17.55	0.0019
4500	19.74	0.0021
5000	21.94	0.0024
5500	24.13	0.0027
5809	24.61	0.0036



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2" - 05	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

Largo (l) =	15.1	cm
Ancho (a) =	15.41	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0007
1000	4.30	0.0009
1500	6.45	0.0011
2000	8.60	0.0013
2500	10.74	0.0015
3000	12.89	0.0016
3500	15.04	0.0017
4000	17.19	0.0019
4500	19.34	0.0022
5000	21.49	0.0024
5500	23.64	0.0029
5921	25.45	0.0044



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA INGENIERO CIVIL	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2" - 06	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.7	cm
Ancho (a) =	15.49	cm
Altura (h) =	10.39	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.20	0.0005
1000	4.39	0.0008
1500	6.59	0.0009
2000	8.78	0.0011
2500	10.98	0.0012
3000	13.18	0.0014
3500	15.37	0.0015
4000	17.57	0.0017
4500	19.76	0.0019
5000	21.96	0.0020
5500	24.15	0.0023
6000	26.35	0.0026
6500	28.55	0.0031
6601	29.38	0.0039

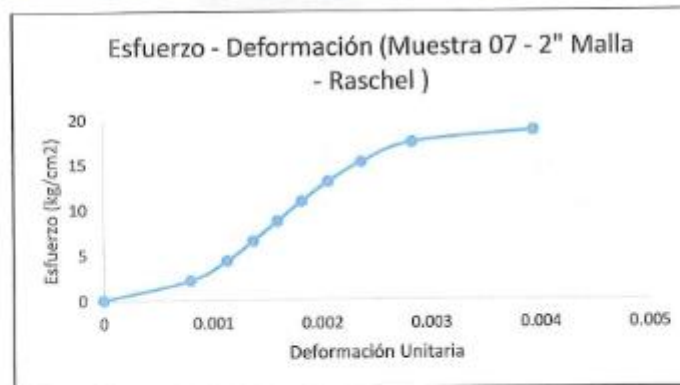


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2" - 07	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15	cm
Ancho (a) =	15.3	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.18	0.0008
1000	4.36	0.0011
1500	6.54	0.0014
2000	8.71	0.0016
2500	10.89	0.0018
3000	13.07	0.0021
3500	15.25	0.0024
4000	17.43	0.0028
4289	18.69	0.0039



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i> ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	<i>[Firma]</i>
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2" - 08	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.9	cm
Ancho (a) =	15.5	cm
Altura (h) =	10.3	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.16	0.0006
1000	4.33	0.0010
1500	6.49	0.0012
2000	8.66	0.0014
2500	10.82	0.0016
3000	12.99	0.0018
3500	15.15	0.0020
4000	17.32	0.0022
4500	19.48	0.0025
5000	21.65	0.0029
5500	23.81	0.0035
5772	24.99	0.0049

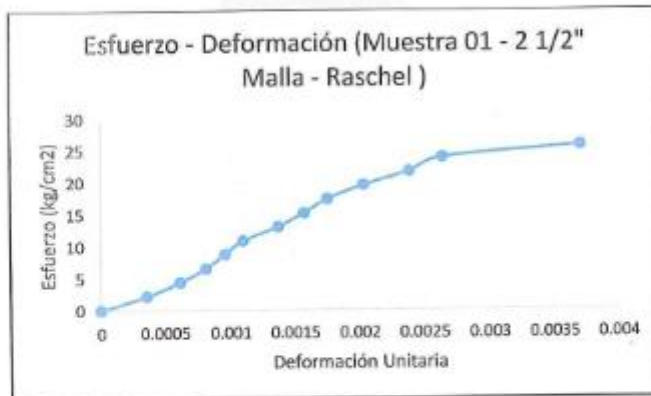


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2 1/2" - 01	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15	cm
Ancho (a) =	15.38	cm
Altura (h) =	10.39	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.17	0.0004
1000	4.33	0.0006
1500	6.50	0.0008
2000	8.67	0.0010
2500	10.84	0.0011
3000	13.00	0.0014
3500	15.17	0.0016
4000	17.34	0.0018
4500	19.51	0.0020
5000	21.67	0.0024
5500	23.84	0.0026
5922	25.67	0.0037



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	RASCHEL 2 1/2" - 02	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.94	cm
Ancho (a) =	15.42	cm
Altura (h) =	10.39	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.17	0.0004
1000	4.34	0.0006
1500	6.51	0.0006
2000	8.68	0.0008
2500	10.85	0.0011
3000	13.02	0.0012
3500	15.19	0.0014
4000	17.36	0.0017
4500	19.53	0.0018
5000	21.70	0.0021
5500	23.87	0.0026
5691	24.70	0.0041

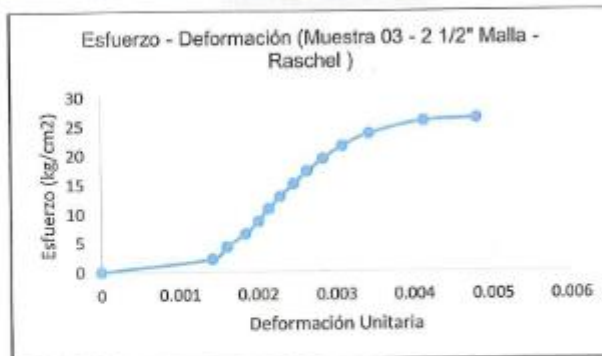


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2 1/2" - 03	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.08	cm
Ancho (a) =	15.45	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0014
1000	4.29	0.0016
1500	6.44	0.0018
2000	8.58	0.0020
2500	10.73	0.0021
3000	12.88	0.0023
3500	15.02	0.0025
4000	17.17	0.0026
4500	19.31	0.0028
5000	21.46	0.0031
5500	23.61	0.0034
6000	25.75	0.0041
6100	26.18	0.0048



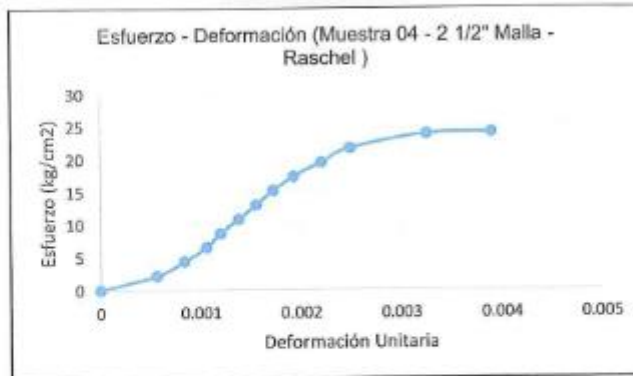
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2 1/2" - 04	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.74	cm
Ancho (a) =	15.66	cm
Altura (h) =	10.32	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.17	0.0006
1000	4.33	0.0008
1500	6.50	0.0011
2000	8.66	0.0012
2500	10.83	0.0014
3000	13.00	0.0016
3500	15.16	0.0017
4000	17.33	0.0019
4500	19.50	0.0022
5000	21.66	0.0025
5500	23.83	0.0033
5555	24.07	0.0039

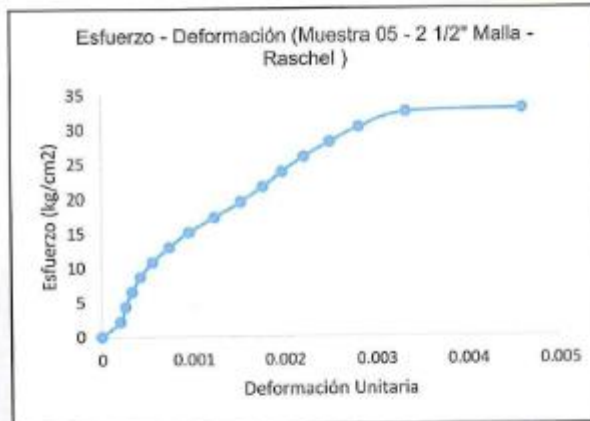


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2 1/2" - 05	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.9	cm
Ancho (a) =	15.53	cm
Altura (h) =	10.39	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.16	0.0002
1000	4.32	0.0003
1500	6.48	0.0003
2000	8.64	0.0004
2500	10.80	0.0006
3000	12.96	0.0007
3500	15.13	0.0010
4000	17.29	0.0012
4500	19.45	0.0015
5000	21.61	0.0018
5500	23.77	0.0020
6000	25.93	0.0022
6500	28.09	0.0025
7000	30.25	0.0028
7500	32.41	0.0033
7806	32.87	0.0046

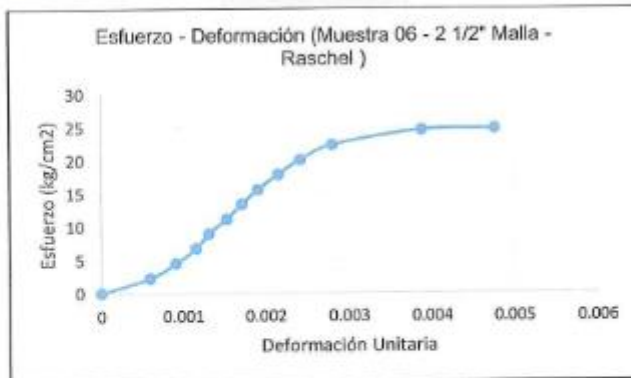


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC;	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2 1/2" - 06	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.5	cm
Ancho (a) =	15.43	cm
Altura (h) =	10.3	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.23	0.0006
1000	4.47	0.0009
1500	6.70	0.0012
2000	8.94	0.0013
2500	11.17	0.0015
3000	13.41	0.0017
3500	15.64	0.0019
4000	17.88	0.0022
4500	20.11	0.0024
5000	22.35	0.0028
5500	24.58	0.0039
5533	24.73	0.0048

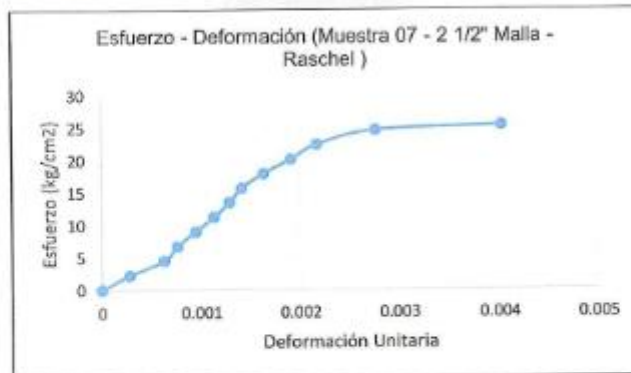


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2 1/2" - 07	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.48	cm
Ancho (a) =	15.45	cm
Altura (h) =	10.3	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.23	0.0003
1000	4.47	0.0006
1500	6.70	0.0008
2000	8.93	0.0009
2500	11.17	0.0011
3000	13.40	0.0013
3500	15.63	0.0014
4000	17.87	0.0016
4500	20.10	0.0019
5000	22.33	0.0022
5500	24.57	0.0028
5865	25.30	0.0040



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 2 1/2" - 08	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.09	cm
Ancho (a) =	15.43	cm
Altura (h) =	10.34	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0002
1000	4.29	0.0004
1500	6.44	0.0006
2000	8.59	0.0007
2500	10.74	0.0009
3000	12.88	0.0010
3500	15.03	0.0011
4000	17.18	0.0012
4500	19.33	0.0014
5000	21.47	0.0015
5500	23.62	0.0017
6000	25.77	0.0019
6500	27.92	0.0023
7000	30.06	0.0029
7130	30.62	0.0046

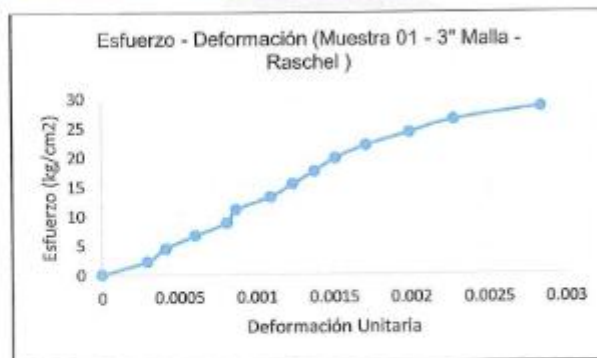


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i> ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	<i>[Firma]</i>
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 3" - 01	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.88	cm
Ancho (a) =	15.35	cm
Altura (h) =	10.3	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.19	0.0003
1000	4.38	0.0004
1500	6.57	0.0006
2000	8.76	0.0008
2500	10.95	0.0009
3000	13.13	0.0011
3500	15.32	0.0012
4000	17.51	0.0014
4500	19.70	0.0015
5000	21.89	0.0017
5500	24.08	0.0020
6000	26.27	0.0023
6500	28.46	0.0028



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK MUÑOZ BARBOZA INGENIERO CIVIL	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 3" - 02	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.78	cm
Ancho (a) =	15.52	cm
Altura (h) =	10.34	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.18	0.0004
1000	4.36	0.0007
1500	6.54	0.0009
2000	8.72	0.0011
2500	10.90	0.0013
3000	13.08	0.0015
3500	15.26	0.0018
4000	17.44	0.0020
4500	19.62	0.0023
5000	21.80	0.0025
5500	23.98	0.0030
5807	25.32	0.0041



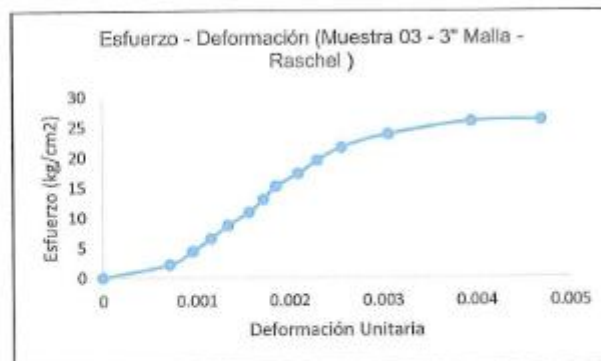
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	RASCHEL 3" - 03	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.07	cm
Ancho (a) =	15.4	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0007
1000	4.31	0.0010
1500	6.46	0.0012
2000	8.62	0.0013
2500	10.77	0.0016
3000	12.93	0.0017
3500	15.08	0.0019
4000	17.24	0.0021
4500	19.39	0.0023
5000	21.54	0.0026
5500	23.70	0.0031
6000	25.85	0.0039
6051	26.07	0.0047



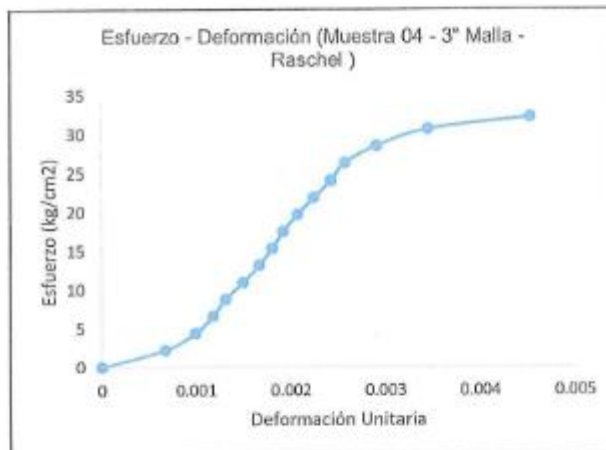
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
		
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 01/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	RASCHEL 3" - 04	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.76	cm
Ancho (a) =	15.47	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.19	0.0007
1000	4.38	0.0010
1500	6.57	0.0012
2000	8.76	0.0013
2500	10.95	0.0015
3000	13.14	0.0017
3500	15.33	0.0018
4000	17.52	0.0019
4500	19.71	0.0021
5000	21.90	0.0022
5500	24.09	0.0024
6000	26.28	0.0026
6500	28.47	0.0029
7000	30.66	0.0035
7348	32.18	0.0045



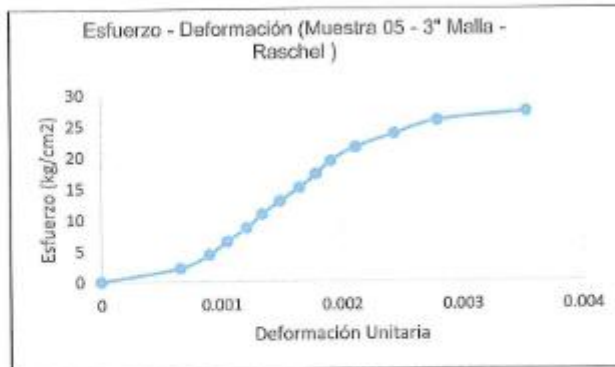
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARROZA INGENIERO CIVIL	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 3" - 05	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.11	cm
Ancho (a) =	15.4	cm
Altura (h) =	10.38	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0007
1000	4.30	0.0009
1500	6.45	0.0010
2000	8.59	0.0012
2500	10.74	0.0013
3000	12.89	0.0015
3500	15.04	0.0017
4000	17.19	0.0018
4500	19.34	0.0019
5000	21.49	0.0021
5500	23.64	0.0024
6000	25.78	0.0028
6319	27.16	0.0035

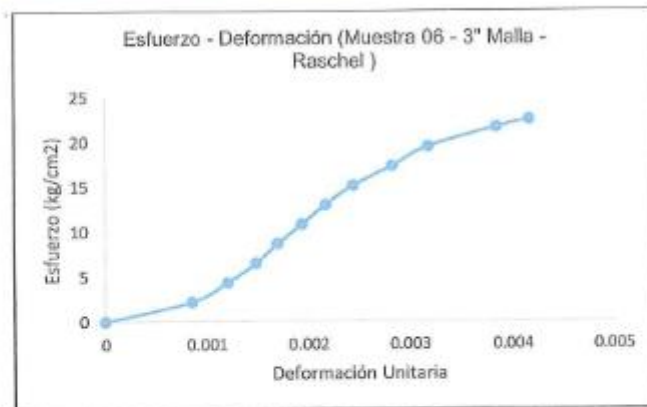


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA INGENIERO CIVIL	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	RASCHEL 3"- 06	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.12	cm
Ancho (a) =	15.34	cm
Altura (h) =	10.24	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.16	0.0009
1000	4.31	0.0012
1500	6.47	0.0015
2000	8.62	0.0017
2500	10.78	0.0019
3000	12.93	0.0022
3500	15.09	0.0024
4000	17.25	0.0028
4500	19.40	0.0032
5000	21.56	0.0038
5195	22.41	0.0042



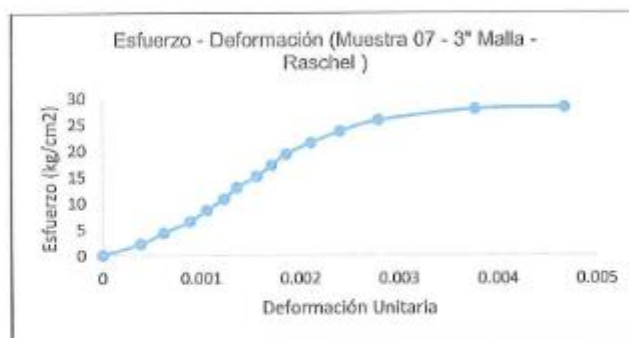
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA INGENIERO CIVIL	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. MUÑOZ Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	RASCHEL 3" - 07	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.04	cm
Ancho (a) =	15.45	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0004
1000	4.30	0.0006
1500	6.46	0.0009
2000	8.61	0.0011
2500	10.76	0.0012
3000	12.91	0.0014
3500	15.06	0.0016
4000	17.21	0.0017
4500	19.37	0.0019
5000	21.52	0.0021
5500	23.67	0.0024
6000	25.82	0.0028
6500	27.97	0.0038
6570	28.27	0.0047



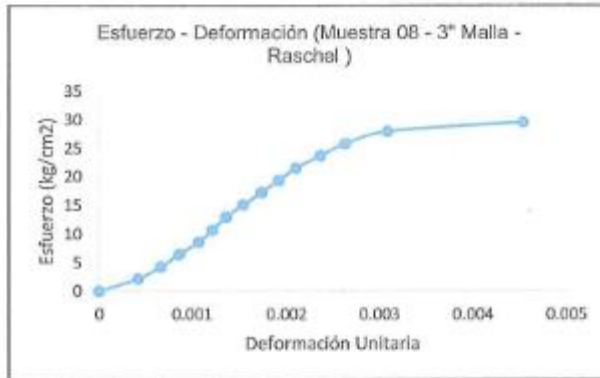
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	CH-LS-UPNC:	
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	RASCHEL 3" - 08	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.95	cm
Ancho (a) =	15.55	cm
Altura (h) =	10.44	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0004
1000	4.30	0.0007
1500	6.45	0.0009
2000	8.60	0.0011
2500	10.75	0.0012
3000	12.90	0.0014
3500	15.06	0.0015
4000	17.21	0.0017
4500	19.36	0.0019
5000	21.51	0.0021
5500	23.66	0.0024
6000	25.81	0.0026
6500	27.96	0.0031
6880	29.63	0.0045



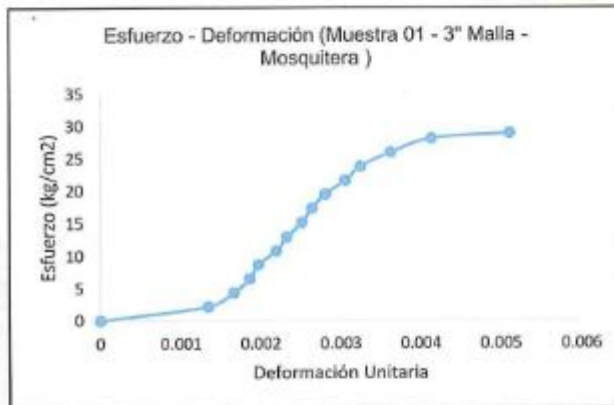
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 3" - 01	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.95	cm
Ancho (a) =	15.5	cm
Altura (h) =	10.38	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.16	0.0013
1000	4.32	0.0017
1500	6.47	0.0019
2000	8.63	0.0020
2500	10.79	0.0022
3000	12.95	0.0023
3500	15.10	0.0025
4000	17.26	0.0026
4500	19.42	0.0028
5000	21.58	0.0031
5500	23.74	0.0032
6000	25.89	0.0036
6500	28.05	0.0041
6681	26.83	0.0051

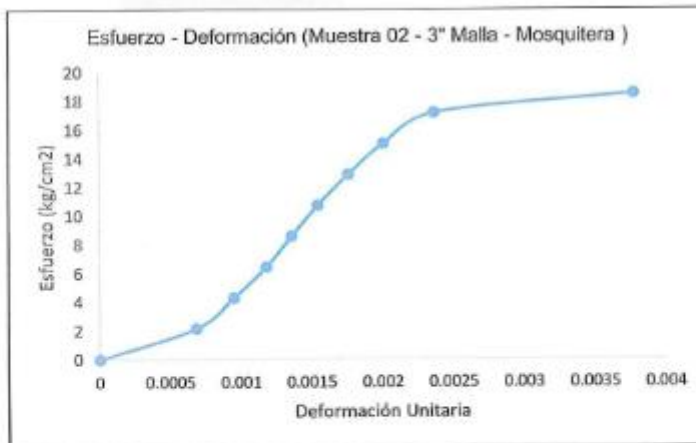


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 3"- 02	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.1	cm
Ancho (a) =	15.45	cm
Altura (h) =	10.2	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.14	0.0007
1000	4.29	0.0009
1500	6.43	0.0012
2000	8.57	0.0014
2500	10.72	0.0015
3000	12.86	0.0018
3500	15.00	0.0020
4000	17.15	0.0024
4310	18.47	0.0038



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 3"- 03	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.95	cm
Ancho (a) =	15.45	cm
Altura (h) =	10.3	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.16	0.0005
1000	4.33	0.0007
1500	6.49	0.0008
2000	8.66	0.0010
2500	10.82	0.0011
3000	12.99	0.0013
3500	15.15	0.0014
4000	17.32	0.0015
4500	19.48	0.0017
5000	21.65	0.0019
5500	23.81	0.0022
6000	25.98	0.0027
6145	26.60	0.0036



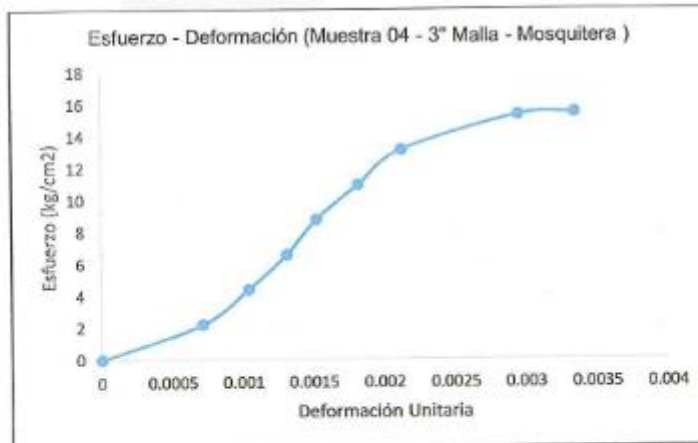
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 3" - 04	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.9	cm
Ancho (a) =	15.35	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.19	0.0007
1000	4.37	0.0010
1500	6.56	0.0013
2000	8.74	0.0015
2500	10.93	0.0018
3000	13.12	0.0021
3500	15.30	0.0029
3532	15.44	0.0033



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 04/09/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 3" - 05	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.9	cm
Ancho (a) =	15.42	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.18	0.0013
1000	4.35	0.0016
1500	6.53	0.0017
2000	8.70	0.0019
2500	10.88	0.0020
3000	13.06	0.0022
3500	15.23	0.0023
4000	17.41	0.0025
4500	19.59	0.0027
5000	21.76	0.0031
5340	23.28	0.0041



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 3"- 06	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15	cm
Ancho (a) =	15.5	cm
Altura (h) =	10.5	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0003
1000	4.30	0.0004
1500	6.45	0.0006
2000	8.60	0.0007
2500	10.75	0.0008
3000	12.90	0.0010
3500	15.05	0.0011
4000	17.20	0.0012
4500	19.35	0.0014
5000	21.51	0.0016
5500	23.66	0.0019
6000	25.81	0.0024
6222	26.76	0.0033



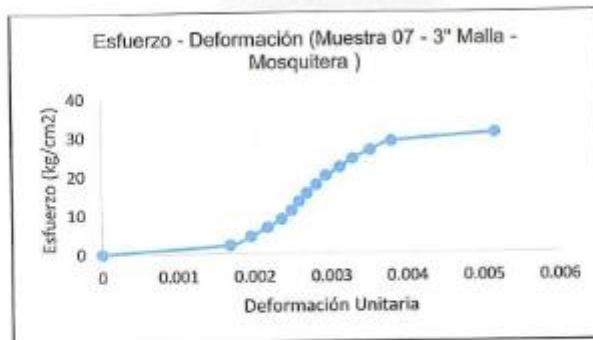
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	CH-LS-UPNC:	
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 3"- 07	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.7	cm
Ancho (a) =	15.4	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.21	0.0017
1000	4.42	0.0020
1500	6.63	0.0022
2000	8.83	0.0023
2500	11.04	0.0025
3000	13.25	0.0026
3500	15.46	0.0027
4000	17.67	0.0028
4500	19.88	0.0029
5000	22.09	0.0031
5500	24.30	0.0033
6000	26.50	0.0035
6500	28.71	0.0038
6972	30.80	0.0051



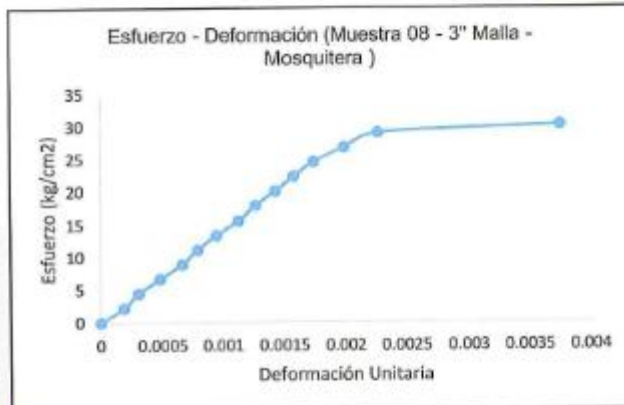
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC;	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 3"- 08	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.4	cm
Ancho (a) =	15.55	cm
Altura (h) =	10.34	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.23	0.0002
1000	4.47	0.0003
1500	6.70	0.0005
2000	8.93	0.0007
2500	11.16	0.0008
3000	13.40	0.0009
3500	15.63	0.0011
4000	17.86	0.0013
4500	20.10	0.0014
5000	22.33	0.0016
5500	24.56	0.0017
6000	26.80	0.0020
6500	29.03	0.0023
6758	30.18	0.0038

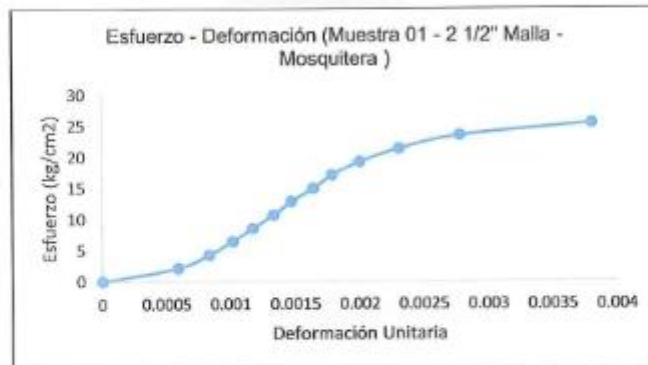


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 2 ½ "- 01	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.12	cm
Ancho (a) =	15.57	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.12	0.0006
1000	4.25	0.0008
1500	6.37	0.0010
2000	8.50	0.0012
2500	10.62	0.0013
3000	12.74	0.0015
3500	14.87	0.0016
4000	16.99	0.0018
4500	19.11	0.0020
5000	21.24	0.0023
5500	23.36	0.0028
5962	25.33	0.0038



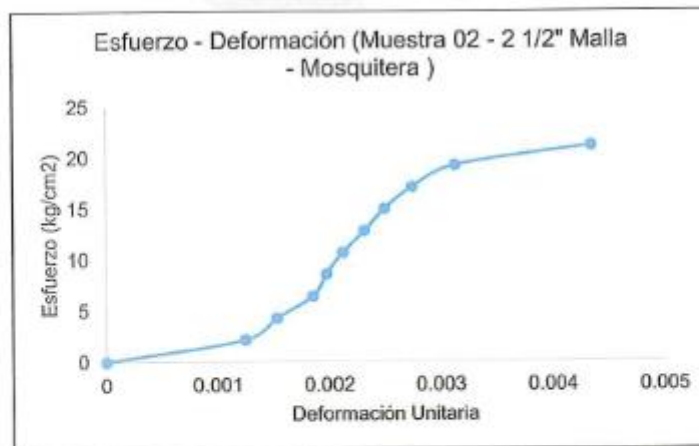
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2 ½ "- 02	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.13	cm
Ancho (a) =	15.5	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.13	0.0012
1000	4.26	0.0015
1500	6.40	0.0019
2000	8.53	0.0020
2500	10.66	0.0021
3000	12.79	0.0023
3500	14.92	0.0025
4000	17.06	0.0027
4500	19.19	0.0031
4950	21.11	0.0043



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RASCHEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018


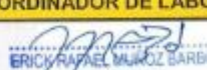
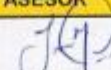
LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2 ½" - 03	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.1	cm
Ancho (a) =	15.5	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon =$ ($\Delta L/h$)
0	0	0
500	2.14	0.0010
1000	4.27	0.0013
1500	6.41	0.0015
2000	8.55	0.0017
2500	10.68	0.0019
3000	12.82	0.0021
3500	14.95	0.0025
3985	17.03	0.0034



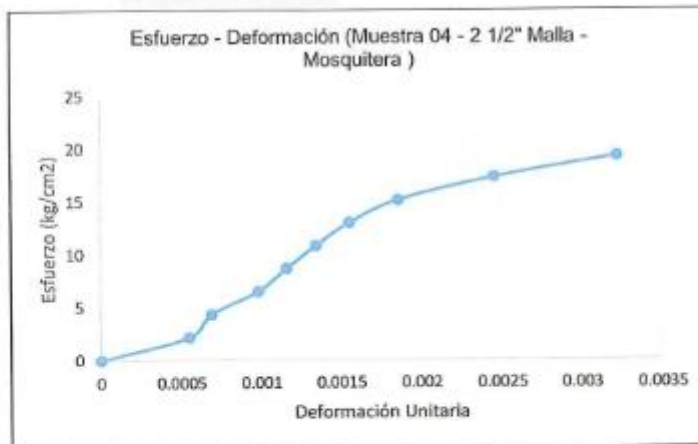
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA INGENIERO CIVIL	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	“RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018”		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2 1/2" - 04	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.95	cm
Ancho (a) =	15.51	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.16	0.0005
1000	4.31	0.0007
1500	6.47	0.0010
2000	8.63	0.0012
2500	10.78	0.0013
3000	12.94	0.0015
3500	15.09	0.0019
4000	17.25	0.0024
4460	19.23	0.0032



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA INGENIERO CIVIL	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2 1/2" - 05	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.5	cm
Ancho (a) =	15.49	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.08	0.0003
1000	4.17	0.0005
1500	6.25	0.0006
2000	8.33	0.0008
2500	10.41	0.0009
3000	12.50	0.0011
3500	14.58	0.0011
4000	16.66	0.0012
4500	18.74	0.0014
5000	20.83	0.0016
5500	22.91	0.0017
6000	24.99	0.0018
6500	27.07	0.0022
6957	28.98	0.0035



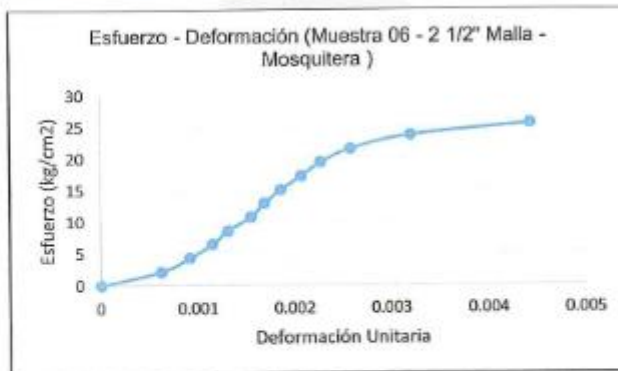
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 2 1/2" - 06	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15	cm
Ancho (a) =	15.5	cm
Altura (h) =	10.33	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0006
1000	4.30	0.0009
1500	6.45	0.0011
2000	8.60	0.0013
2500	10.75	0.0015
3000	12.90	0.0017
3500	15.05	0.0019
4000	17.20	0.0021
4500	19.35	0.0023
5000	21.51	0.0026
5500	23.66	0.0032
5920	25.46	0.0044



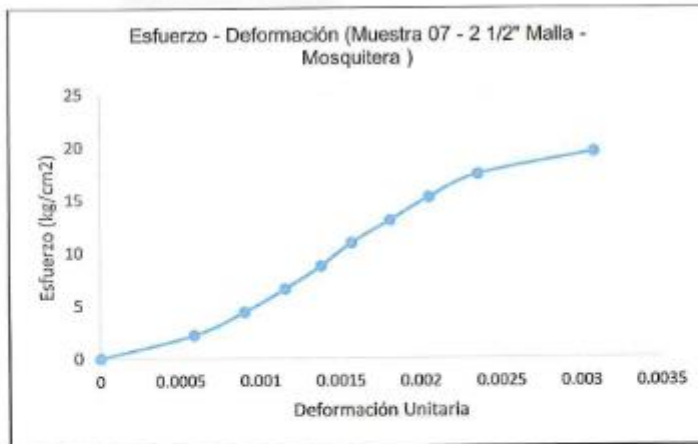
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Méjía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 2 ½" - 07	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.9	cm
Ancho (a) =	15.48	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\xi = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.17	0.0006
1000	4.34	0.0009
1500	6.51	0.0012
2000	8.68	0.0014
2500	10.85	0.0016
3000	13.02	0.0018
3500	15.19	0.0021
4000	17.36	0.0024
4485	19.47	0.0031



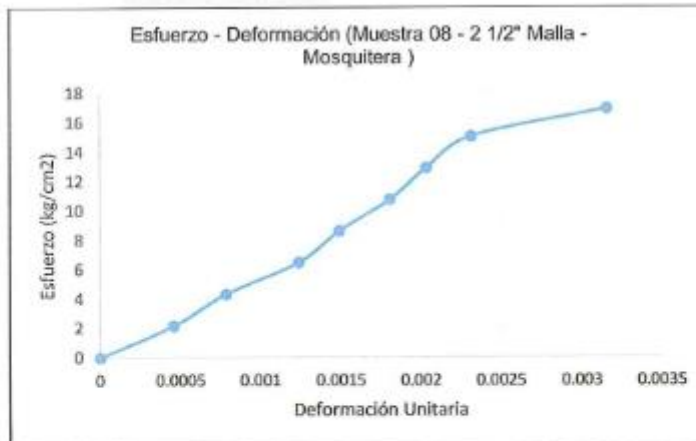
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2 ½" - 08	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.95	cm
Ancho (a) =	15.55	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0005
1000	4.30	0.0008
1500	6.45	0.0012
2000	8.60	0.0015
2500	10.75	0.0018
3000	12.90	0.0020
3500	15.06	0.0023
3936	16.93	0.0032



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
	 ERICK RAFAEL MUÑOZ BARBOZA	
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127	CH-LS-UPNC:	
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2"- 01	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick R

DIMENSIONES	
Largo (l) =	15.15 cm
Ancho (a) =	15.35 cm
Altura (h) =	10.25 cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0013
1000	4.30	0.0016
1500	6.45	0.0018
2000	8.60	0.0020
2500	10.75	0.0021
3000	12.90	0.0024
3500	15.05	0.0026
4000	17.20	0.0029
4500	19.35	0.0033
4800	20.68	0.0039



OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 2" - 02	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES	
Largo (l) =	15.15 cm
Ancho (a) =	15.4 cm
Altura (h) =	10.4 cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.14	0.0004
1000	4.29	0.0006
1500	6.43	0.0009
2000	8.57	0.0011
2500	10.72	0.0012
3000	12.86	0.0015
3500	15.00	0.0017
4000	17.14	0.0019
4500	19.29	0.0022
5000	21.43	0.0025
5423	23.24	0.0037



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i> ERICK MUÑOZ BARBOZA	<i>[Firma]</i>
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 2"- 03	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.3	cm
Ancho (a) =	15.45	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.12	0.0004
1000	4.23	0.0006
1500	6.35	0.0007
2000	8.46	0.0009
2500	10.58	0.0010
3000	12.69	0.0012
3500	14.81	0.0015
4000	16.92	0.0017
4500	19.04	0.0019
5000	21.15	0.0023
5380	22.76	0.0034



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2"- 04	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.4	cm
Ancho (a) =	15.5	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.24	0.0006
1000	4.48	0.0009
1500	6.72	0.0011
2000	8.96	0.0013
2500	11.20	0.0015
3000	13.44	0.0017
3500	15.68	0.0019
4000	17.92	0.0024
4500	20.16	0.0033
4567	20.46	0.0040

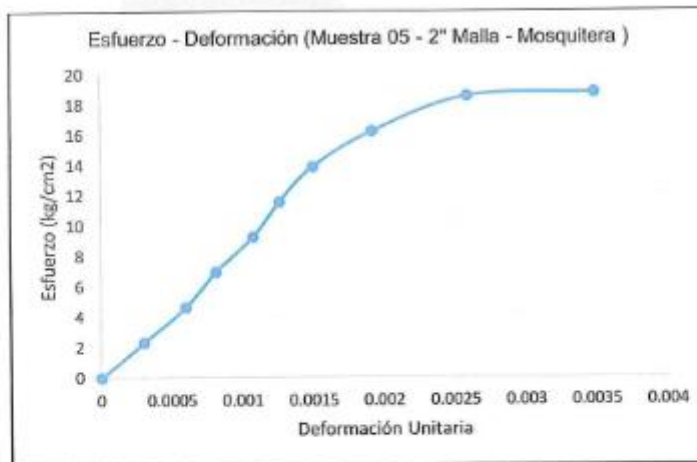


OBSERVACIONES:		
RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>	<i>[Firma]</i>
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2" - 05	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.1	cm
Ancho (a) =	15.32	cm
Altura (h) =	10.35	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.31	0.0003
1000	4.63	0.0006
1500	6.94	0.0008
2000	9.26	0.0011
2500	11.57	0.0013
3000	13.89	0.0015
3500	16.20	0.0019
4000	18.52	0.0026
4048	18.74	0.0035



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION	CÓDIGO DEL DOCUMENTO: CH-LS-UPNC:	
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 2" - 06	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.5	cm
Ancho (a) =	15.33	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.25	0.0011
1000	4.50	0.0014
1500	6.75	0.0017
2000	9.00	0.0019
2500	11.25	0.0022
3000	13.50	0.0025
3500	15.75	0.0032
3671	16.51	0.0042



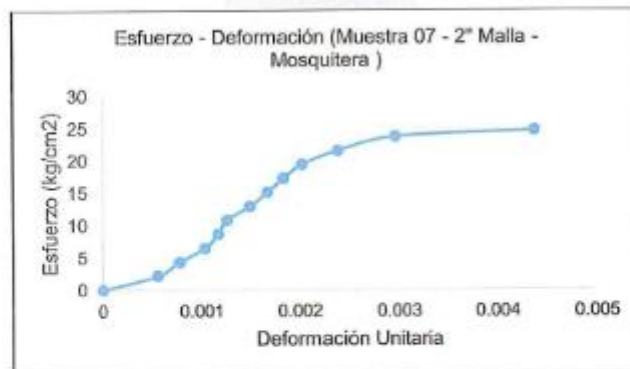
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA	MOSQUITERA 2" - 07	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	15.08	cm
Ancho (a) =	15.4	cm
Altura (h) =	10.25	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.15	0.0006
1000	4.31	0.0008
1500	6.46	0.0010
2000	8.61	0.0012
2500	10.77	0.0013
3000	12.92	0.0015
3500	15.07	0.0017
4000	17.22	0.0018
4500	19.38	0.0020
5000	21.53	0.0024
5500	23.68	0.0030
5722	24.64	0.0044



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018

LABORATORIO DE SUELOS - UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CAJAMARCA			
PROTOCOLO			
ENSAYO:	ROTURA DE ADOBE COMPACTADO ENSAYO A COMPRESION		CÓDIGO DEL DOCUMENTO:
NORMA:	MTC E 108 / ASTM D2216 / NTP 339.127		CH-LS-UPNC:
TESIS:	"RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL BLOQUE DE ADOBE COMPACTADO CON ADICIÓN DE FILAMENTOS DE MALLA MOSQUITERA Y MALLA RASCHEL – CAJAMARCA 2018"		
CANTERA:	AYLAMBO	TIPO DE MATERIAL:	ARENA ARCILLOSA
UBICACIÓN:	CAJAMARCA	COLOR DE MATERIAL:	CREMA
MUESTRA:	MOSQUITERA 2" - 08	RESPONSABLE:	VÁSQUEZ CAMPOS, Gerardo
FECHA DE ENSAYO:	02/07/2018	REVISADO POR:	Ing. MUÑOZ BARBOZA, Erick. R

DIMENSIONES		
Largo (l) =	14.15	cm
Ancho (a) =	15.39	cm
Altura (h) =	10.4	cm

CARGA (kg)	ESFUERZO (kg/cm ²)	Deformación Unitaria(mm) $\epsilon = (\Delta L/h)$
0	0	0
500	2.30	0.0015
1000	4.59	0.0017
1500	6.89	0.0019
2000	9.18	0.0021
2500	11.48	0.0022
3000	13.78	0.0024
3500	16.07	0.0026
4000	18.37	0.0027
4500	20.66	0.0030
5000	22.96	0.0033
5500	25.26	0.0040
5636	25.88	0.0048



OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DEL ENSAYO	COORDINADOR DE LABORATORIO	ASESOR
NOMBRE: Vásquez Campos Gerardo	NOMBRE: Ing. Muñoz Barboza, Erick. R	NOMBRE: Ing. Mejía Díaz, Iván. H
FECHA: 02/07/2018	FECHA: 02/07/2018	FECHA: 11/07/2018