

COMPARACIÓN DE PARÁMETROS MECÁNICOS Y FÍSICOS DEL  
**ADOBE TRADICIONAL CON ADOBE  
REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE ARQUITECTO



AUTORES:

**EVA CATALINA CHUYA SUMBA  
MARÍA FERNANDA AYALA ZUMBA**

DIRECTOR: **ING. XAVIER RICARDO CÁRDENAS HARO**

Abril 2018  
CUENCA - ECUADOR

COMPARACIÓN DE PARÁMETROS MECÁNICOS Y FÍSICOS DEL  
**ADOBE TRADICIONAL CON ADOBE  
REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO**

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO**

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ARQUITECTO

AUTORES: **Eva Catalina Chuya Sumba**  
CI: 0302490347  
**María Fernanda Ayala Zumba**  
CI: 0106620818

DIRECTOR: **Ing. Xavier Ricardo Cárdenas Haro**  
CI: 0103405338

Abril 2018  
CUENCA - ECUADOR



## RESUMEN

El uso del adobe como material de construcción es una de las técnicas más antiguas (8000 a.c), además se trata de una técnica simple y accesible. Sin embargo, este material presenta deficiencia sísmica por su elevado peso y baja resistencia, por lo que se vuelve necesaria la búsqueda de componentes adicionales para mejorar sus propiedades; es así como se optó por utilizar la fibra de vidrio, ya que es un material rígido, fuerte y resulta ser uno de los materiales más versátiles que se conocen actualmente.

El presente trabajo de investigación muestra un estudio experimental para determinar el comportamiento del adobe reforzado con fibra de vidrio, el cual presenta los respectivos métodos de ensayos (ensayos a compresión y flexión en unidades de adobe, ensayos de muretes a compresión y compresión diagonal), con el objetivo de analizar y comparar el comportamiento de la fibra de vidrio como refuerzo en el adobe frente al adobe tradicional.

Los ensayos muestran que la fibra de vidrio aumenta la capacidad resistente del adobe, es decir, se presenta un aumento en la carga de ruptura del adobe reforzado respecto al adobe tradicional; en consecuencia, es posible afirmar que las propiedades presentadas por el adobe reforzado las confirió la fibra de vidrio.

En conclusión, el adobe reforzado con fibra de vidrio como material de construcción es aceptable, de modo que la fibra de vidrio resulta viable en la mejora de las propiedades del adobe tradicional.

**Palabras clave:** adobe, propiedades físicas, propiedades mecánicas, refuerzo, fibra de vidrio.



## ABSTRACT

The use of adobe as a building material is one of the oldest techniques (8000 BC), it is also a simple and accessible technique, however, this material has a seismic deficiency due to its greater weight and low resistance, so the research of additional components for improve their properties is needed; this is why the fiberglass was chosen as an option, because it is a rigid, strong and turns out to be one of the most versatile materials known nowadays.

This research paper shows an experimental study to determine the behavior of adobe reinforced with fiberglass, which shows the respective test methods (compression and flexion tests in adobe units, walls tests In compression and diagonal compression), with the purpose of analyzing and comparing the behavior of fiberglass as a reinforcement in adobe in comparison to traditional adobe.

The tests show that fiberglass increases the resistant capacity of adobe, there is an increase in the rupture load of reinforced adobe compared to traditional adobe; accordingly, it is possible to affirm that the properties presented by the reinforced adobe was conferred to it by the fiberglass used.

In conclusion, the fiberglass-reinforced adobe as building material is acceptable, therefore, the fiberglass is viable in improving traditional adobe properties.

**Keywords:** adobe, physical properties, mechanical properties, reinforcement, fiberglass.



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Resumen	II
Índice de contenidos	IV
Índice de figuras	VI
Índice de tablas	VIII
Autoría de responsabilidad	X
Autorización	XII
Dedicatoria	XIV
Agradecimiento	XV
Simbología, abreviaturas y definiciones	XVI
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	XVII
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	XVIII
JUSTIFICACIÓN	XIX
OBJETIVOS	XXI

### CAPÍTULO 1

#### MARCO TEÓRICO

1

##### ADOBE

1.1	Introducción	2
1.2	Antecedentes históricos	3
1.3	Sismoresistencia	4
1.4	Causas de las fallas en construcciones de adobe	6
1.5	Recomendaciones para la ejecución de la mampostería	6
1.6	Características específicas del adobe	6
1.7	Clases de adobe	7
1.8	Ventajas y desventajas	7

##### FIBRA DE VIDRIO

1.9	Introducción	8
1.10	Antecedentes históricos	9
1.11	Materiales compuestos	10
1.12	Aplicaciones y uso	11
1.13	Materiales y propiedades constituyentes	12
1.14	Tipos de fibra de vidrio	14
1.15	Ventajas y desventajas	15
1.16	Conclusiones	16

### CAPÍTULO 2

#### METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN

17



2.1	Introducción	18
2.2	Área de estudio	19
2.3	Antecedentes	20
2.4	Lugar de estudio	20
2.5	Selección del objeto de estudio	21
2.6	Normativa	21
2.7	Metodología	24
2.8	Selección de la tierra	25
<b>ENSAYOS</b>		
<b>ADOBE TRADICIONAL</b>		35
2.9	Elaboración de los adobes	36
2.10	Elaboración de muretes	38
2.11	Ensayos de laboratorio	38
<b>ENSAYOS</b>		47
<b>ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO</b>		47
2.12	Elaboración de varillas de fibra de vidrio	48
2.13	Ensayos de laboratorio	48
2.14	Material utilizado	50
2.15	Elaboración del adobe reforzado con fibra de vidrio	51
2.16	Conclusiones	57
<b>CAPÍTULO 3</b>		
<b>PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b>		58
<b>CAPÍTULO 4</b>		
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		69
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		73
<b>ANEXOS</b>		79
ANEXO N°1	Ensayos físicos	80
ANEXO N°2	Ensayos de varillas fibra de vidrio	83
ANEXO N°3	Ensayos adobe tradicional	101
ANEXO N°4	Ensayos adobe reforzado caso 1	154
ANEXO N°5	Ensayos adobe reforzado caso 2	185
ANEXO N°6	Ensayos adobe reforzado caso 3	214
ANEXO N°7	Ensayos adobe reforzado caso 4	243
ANEXO N°8	Ensayos adobe reforzado caso 5	272
ANEXO N°9	Ensayos adobe tradicional - cabuya	301
ANEXO N°10	Equipos e instrumentos	339



## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Esclavos moldeando adobes en la tumba de Rekmara	3	<i>Figura 26.</i> Prueba de sedimentación	27
<i>Figura 2.</i> Ciudad Sagrada de Chan-Chan	3	<i>Figura 27.</i> Prueba de resistencia seca	28
<i>Figura 3.</i> Expansión de la técnica de construcción con tierra cruda	4	<i>Figura 28.</i> Prueba del color	28
<i>Figura 4.</i> Zonas sísmicas del Ecuador	4	<i>Figura 29.</i> Prueba del exudación	28
<i>Figura 5.</i> Zonas sísmicas	4	<i>Figura 30.</i> Ensayo de Granulometría	30
<i>Figura 6.</i> Fallas en muros	5	<i>Figura 31.</i> Ensayo de límite líquido	31
<i>Figura 7.</i> Principales causas de falla en las construcciones de adobe	6	<i>Figura 32.</i> Ensayo de Límite plástico	32
<i>Figura 8.</i> Construcción de muros de adobe	6	<i>Figura 33.</i> Curva granulométrica	33
<i>Figura 9.</i> Refuerzo con lámina metálica.	9	<i>Figura 34.</i> Carta de plasticidad	33
<i>Figura 10.</i> Pretensado exterior	9	<i>Figura 35.</i> Molde de madera	36
<i>Figura 11.</i> Zunchado con fibra de carbono	9	<i>Figura 36.</i> Fibra natural: paja	37
<i>Figura 12.</i> Tipos de fibras	10	<i>Figura 37.</i> Mezclado de la tierra	37
<i>Figura 13.</i> CEPAD. Estructuras modulares en GFRP	11	<i>Figura 38.</i> Mezclado de la tierra	37
<i>Figura 14.</i> Empleo de GFRP a la aeronáutica	11	<i>Figura 39.</i> Mezclado de la tierra	37
<i>Figura 15.</i> Grupo SAMCA. Batería de silos de GFRP	11	<i>Figura 40.</i> Moldeo de los adobes	37
<i>Figura 16.</i> Encofrado de resina poliéster-fibra vidrio	11	<i>Figura 41.</i> Desmoldeo de los adobes	37
<i>Figura 17.</i> División Política Territorial del Cantón Cuenca	19	<i>Figura 42.</i> Secado de los adobes a canto	38
<i>Figura 18.</i> Ubicación de San José de Balzay	20	<i>Figura 43.</i> Secado de los adobes	38
<i>Figura 19.</i> San José de Balzay	20	<i>Figura 44.</i> Apilado de adobes	38
<i>Figura 20.</i> Normas y reglamentos de construcción en tierra	21	<i>Figura 45.</i> Ensayo a compresión	39
<i>Figura 21.</i> Partículas del suelo	25	<i>Figura 46.</i> Esquema de ensayos a flexión	40
<i>Figura 22.</i> Prueba de elasticidad	26	<i>Figura 47.</i> Ensayo de murete a compresión	41
<i>Figura 23.</i> Prueba de impacto	26	<i>Figura 48.</i> Ensayo a compresión diagonal	41
<i>Figura 24.</i> Prueba de lavado de manos	27	<i>Figura 49.</i> Cortado de muestras	43
<i>Figura 25.</i> Prueba de corte con cuchillo		<i>Figura 50.</i> Muestras cortadas	43
		<i>Figura 51.</i> Molde para muestras elaboradas	43
		<i>Figura 52.</i> Muestras elaboradas	43
		<i>Figura 53.</i> Preparación de las muestras	43
		<i>Figura 54.</i> Preparación de las muestras	44
		<i>Figura 55.</i> Colocación de masilla	44
		<i>Figura 56.</i> Señalado de la fractura en la muestra	44
		<i>Figura 57.</i> Nivelado de la muestra	44
		<i>Figura 58.</i> Ensayo de la muestra	44



<i>Figura 59.</i> Preparación del mortero	45	<i>Figura 88.</i> Colocación y disposición de las varillas	55
<i>Figura 60.</i> Elaboración de los muretes	45	<i>Figura 89.</i> Fibra necesaria para el caso 4	55
<i>Figura 61.</i> Ensayo del murete	45	<i>Figura 90.</i> Ubicación de varillas (primera capa)	55
<i>Figura 62.</i> Fractura producida después del ensayo	45	<i>Figura 91.</i> Ubicación de varillas (segunda capa)	55
<i>Figura 63.</i> Elaboración de muretes	46	<i>Figura 92.</i> Acabado del adobe	55
<i>Figura 64.</i> Elaboración de muretes	46	<i>Figura 93.</i> Señalado de muestras	55
<i>Figura 65.</i> Etiquetado de muestras	46	<i>Figura 94.</i> Colocación y disposición de las varillas	56
<i>Figura 66.</i> Ensayo del murete	46	<i>Figura 95.</i> Fibra necesaria para el caso 5	56
<i>Figura 67.</i> Adobe reforzado	48	<i>Figura 96.</i> Colocación de la mezcla	56
<i>Figura 68.</i> Esquema de falla de una compósito	49	<i>Figura 97.</i> Acabado del adobe	56
<i>Figura 69.</i> Curva esfuerzo-deformación de varillas	50	<i>Figura 98.</i> Desmolde del adobe	56
<i>Figura 70.</i> Colocación y disposición de las varillas	52	<i>Figura 99.</i> Señalado de muestras	56
<i>Figura 71.</i> Fibra necesaria para el caso 1	52	<i>Figura 100.</i> Comparación de resultados	32
<i>Figura 72.</i> Colocación de la primera capa	52	<i>Figura 101.</i> Comparación de resultados	59
<i>Figura 73.</i> Ubicación de las varillas	52	<i>Figura 102.</i> Comparación de resultados	62
<i>Figura 74.</i> Acabado del adobe	52	<i>Figura 103.</i> Comparación de resultados	63
<i>Figura 75.</i> Señalado de muestras	52	<i>Figura 104.</i> Selección de muestra	64
<i>Figura 76.</i> Colocación y disposición de las varillas	53	<i>Figura 105.</i> Fisuras y fallas de las muestras en el ensayo a flexión	64
<i>Figura 77.</i> Fibra necesaria para el caso 2	53	<i>Figura 106.</i> Fisuras y fallas de las muestras en el ensayo de muretes a compresión diagonal	65
<i>Figura 78.</i> Ubicación de varillas (primera capa)	53	<i>Figura 107.</i> Muestras elaboradas con cabuya	66
<i>Figura 79.</i> Ubicación de varillas (segunda capa)	53	<i>Figura 108.</i> Muestras de adobe tradicional	67
<i>Figura 80.</i> Acabado del adobe	53	<i>Figura 109.</i> Comparación de resultados	68
<i>Figura 81.</i> Señalado de muestras	53	<i>Figura 110.</i> Comparación de resultados	68
<i>Figura 82.</i> Colocación y disposición de las varillas	54	<i>Figura 111.</i> Análisis de costos	68
<i>Figura 83.</i> Fibra necesaria para el caso 3	54		
<i>Figura 84.</i> Colocación de la primera capa	54		
<i>Figura 85.</i> Ubicación de las varillas	54		
<i>Figura 86.</i> Acabado del adobe	54		
<i>Figura 87.</i> Señalado de muestras	54		





## ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i> Propiedades comparativas de algunas fibras	12	<i>Tabla 22.</i> Resultados del ensayo. (caso 4)	59
<i>Tabla 2.</i> Propiedades comparativas de alguno materiales	13	<i>Tabla 23.</i> Resultados del ensayo. (caso 5)	59
<i>Tabla 3.</i> Densidades típicas de FRP, lb/ft <sup>3</sup> (g/cm <sup>3</sup> )	13	<i>Tabla 24.</i> Resultados del adobe tradicional	60
<i>Tabla 4.</i> Coeficiente de expansión térmica, $\times 10^{(-6)}/^{\circ}\text{F}$ ( $\times 10^{(-6)}/^{\circ}\text{C}$ )	13	<i>Tabla 25.</i> Resultados del ensayo. (caso 1)	60
<i>Tabla 5.</i> Propiedades comparativas a tracción de algunas fibras	14	<i>Tabla 26.</i> Resultados del ensayo. (caso 2)	60
<i>Tabla 6.</i> Tipos de fibra de vidrio	14	<i>Tabla 27.</i> Resultados del ensayo. (caso 3)	60
<i>Tabla 7.</i> Localización de adoberas en la parroquia Sinincay	22	<i>Tabla 28.</i> Resultados del ensayo. (caso 4)	60
<i>Tabla 8.</i> Localización de adoberas del sector San José de Balzay de la parroquia Sinincay	23	<i>Tabla 29.</i> Resultados del ensayo. (caso 5)	60
<i>Tabla 9.</i> Normas utilizadas	29	<i>Tabla 30.</i> Resultados del adobe tradicional	61
<i>Tabla 10.</i> Sistema de clasificación S.U.C.S.	33	<i>Tabla 31.</i> Resultados del ensayo. (caso 1)	61
<i>Tabla 11.</i> Sistema de clasificación AASHTO	34	<i>Tabla 32.</i> Resultados del ensayo. (caso 2)	61
<i>Tabla 12.</i> Comparación del sistema de clasificación de suelos	34	<i>Tabla 33.</i> Resultados del ensayo. (caso 3)	61
<i>Tabla 13.</i> Normas utilizadas en ensayos mecánicos	39	<i>Tabla 34.</i> Resultados del ensayo. (caso 4)	61
<i>Tabla 14.</i> Datos técnicos de las varillas	50	<i>Tabla 35.</i> Resultados del ensayo. (caso 5)	62
<i>Tabla 15.</i> Especificaciones de los perfiles	50	<i>Tabla 36.</i> Resultados del adobe tradicional	62
<i>Tabla 16.</i> Casos de estudio del adobe reforzado	51	<i>Tabla 37.</i> Resultados del ensayo. (caso 1)	62
<i>Tabla 17.</i> Resultados del ensayo (cortado)	59	<i>Tabla 38.</i> Resultados del ensayo. (caso 2)	62
<i>Tabla 18.</i> Resultados del ensayo. (sin cortar)	59	<i>Tabla 39.</i> Resultados del ensayo. (caso 3)	62
<i>Tabla 19.</i> Resultados del ensayo. (caso 1)	59	<i>Tabla 40.</i> Resultados del ensayo. (caso 4)	63
<i>Tabla 20.</i> Resultados del ensayo. (caso 2)	59	<i>Tabla 41.</i> Resultados del ensayo. (caso 5)	63
<i>Tabla 21.</i> Resultados del ensayo. (caso 3)	59		



<i>Tabla 42.</i> Análisis de fisuras	63
<i>Tabla 43.</i> Resultados del ensayo (muestra "b")	66
<i>Tabla 44.</i> Resultados del ensayo (muestra "b")	67
<i>Tabla 45.</i> Resultados del ensayo (muestra "c")	67
<i>Tabla 46.</i> Resultados del ensayo (muestra "d")	67
<i>Tabla 47.</i> Resultados del ensayo (muestra "b'")	67
<i>Tabla 48.</i> Resultados del ensayo (muestra "c'")	67
<i>Tabla 49.</i> Resultados del ensayo (muestra "d'")	67



## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

María Fernanda Ayala Zumba, autora del trabajo de titulación "Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 04 de abril del 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'María Fernanda Ayala Zumba', positioned above a horizontal line.

María Fernanda Ayala Zumba

C.I: 0106620818



## Cláusula de Propiedad Intelectual

---

### CLAUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Eva Catalina Chuya Sumba, autora del trabajo de titulación "Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca, 04 de abril del 2018

Eva Catalina Chuya Sumba

C.I: 0302490347



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

María Fernanda Ayala Zumba en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de abril del 2018

---

María Fernanda Ayala Zumba

C.I: 0106620818



## Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

---

Eva Catalina Chuya Sumba en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 04 de abril del 2018

Eva Catalina Chuya Sumba

C.I: 0302490347



## DEDICATORIA

Fernanda:

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos. A mis padres; por haberme motivado en todo momento, por sus consejos, por el empuje constante, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre han estado apoyándome y brindándome todo su amor. A mis hermanos; por estar en aciertos y momentos difíciles; a mis abuelitos Tomas (+) Y Chana (+) y a mis tíos: Enrique, Julia, Angelita y Diego. ¡Gracias a ustedes!

Eva:

Lo dedico de manera especial a mi familia, a mis padres Margarita y Vicente por siempre estar cuando los he necesitado; a Lorena, Santi, Pato, Gaby, Edwin, Adry, Kitty, Belén, quienes siempre me brindaron su apoyo y ánimo. Gracias por todo familia!



## AGRADECIMIENTOS

Ing. Xavier Cárdenas Haro  
Arq. Edison Castillo Carchipulla  
Sr. Sandro Verdugo Cordero  
Arq. Galo Montero  
Eddy Aguilar Alberca  
Rosa Quezada Zambrano  
Andrés Cárdenas Alvarez  
Ismael Sarmiento Avilés





## Simbología, abreviaturas y definiciones.

### Simbología

a	= ancho del adobe
b	= largo del adobe
h	= altura del adobe
A	= área del adobe
V	= volumen del adobe
p	= peso
$\Delta L/L$	= deformación unitaria
$F_{max.}$	= fuerza máxima
$\delta$	= deformación total
$\sigma_{max.}$	= esfuerzo máximo
E	= módulo de elasticidad
F	= fuerza
$\sigma$	= esfuerzo
$r_g$	= radio de giro
M	= momento
I	= inercia
$A_{transversal}$	= área transversal
L	= longitud entre apoyos de flexión
$\sigma_{trac.}$	= esfuerzo a tracción
$\sigma_{corte.}$	= esfuerzo a cortante
d	= diagonal
D	= diámetro de varilla

### Abreviaturas y definiciones

**ARCD**\_ adobe reforzado compresión diagonal.

**ARCM**\_ adobe reforzado compresión en muros.

**ARCU**\_ adobe reforzado compresión en unidades.

**ARFU**\_ adobe reforzado flexión en unidades.

**ATCD**\_ adobe tradicional compresión diagonal.

**ATCU**\_ adobe tradicional compresión

en unidades.

**ATCCU**\_ adobe tradicional cabuya compresión en unidades.

**ATCM**\_ adobe tradicional compresión en muros.

**ATFU**\_ adobe tradicional flexión en unidades.

**Adobe**\_ un ladrillo secado al aire hecho de una mezcla de tierra colocada en un molde y que contiene una mezcla de arcilla, arena y limo. A veces contiene paja o un estabilizador. (NZS, 4297)

**Autoconstrucción**\_ técnica constructiva tradicional, es simple y no requiere consumo adicional de energía. (Raya de Blas, Crespo Gonzáles, Sánchez Iglesias, & Antelo Tudela, 2006)

**Fibra**\_ un material sólido delgado y muy alargado, generalmente con una longitud al menos 100 veces su diámetro, con propiedades que lo hacen deseable para su uso como refuerzo. (ACI, 2008)

**Fibra de vidrio**\_ consiste en una matriz de polímero reforzada con fibras, en este caso, el vidrio; mientras que el polímero suele ser un epoxi, viniléster o un plástico termoestable de poliéster. (Echavarría, Jiménez, & Ochoa, 2012)

**FRP**\_ polímero reforzado con fibra. (ACI, 2008)

**GFRP**\_ plástico reforzado con fibra de vidrio. (glass fiber - reinforced polymer) (ACI, 2008)

**Materiales compuestos**\_ elaborados de dos o más materiales (matriz y refuerzo) con propiedades mecánicas significativamente diferentes y que permanecen separados y distintos dentro de la estructura terminada. (Araújo, Pereira, Ribeiro, & Melo, 2006)

**SUCS**\_ sistema unificado de clasificación de suelos.



## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El adobe es uno de los materiales de construcción más antiguos que en la actualidad siguen siendo utilizados, cuya técnica constructiva es simple y accesible, sin embargo, estas estructuras presentan una deficiencia sísmica debido a su elevado peso y baja resistencia (Dirección Nacional de Construcción, 2013). Debido a esto, es necesario la búsqueda de componentes adicionales en el adobe tradicional para poder mejorar sus propiedades mecánicas, (Hernández, Fernando, Botero, & Arango, 2015) (Rufino, 2013); tal como la fibra de vidrio, el cual es un material rígido y fuerte, son de baja densidad y son resistentes a la corrosión (Echavarría, Jiménez, & Ochoa, 2012). Además, *“Las fibras de vidrio se encuentran entre los materiales industriales más versátiles conocidos en la actualidad”*. (Wallenberger, Watson, & Li, 2001)



## FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El estudio de adobes reforzados con fibra de vidrio (GFRP) mejorará las propiedades mecánicas en comparación con el adobe normal.

## JUSTIFICACIÓN

El adobe como material de construcción posee las ventajas de una tecnología simple además de poca inversión (Blondet et al., 2003), un material cuya utilización fue muy destacada y tuvo un desempeño satisfactorio debido a todas las características, propiedades y beneficios que éste proporciona. Sin embargo, el adobe es un material que sufre degradación por afectaciones que son provocadas por el clima, que comprometen las distintas propiedades físicas y mecánicas de las piezas.

Por lo tanto, el refuerzo en las piezas de adobe que conforman la mampostería de edificaciones se vuelven de gran importancia en la rehabilitación y seguridad estructural de las construcciones, más aún en ciudades cuyo centro histórico se encuentra en su gran parte conformada por este material. En función de ello, es importante asegurar un adecuado comportamiento del adobe y es posible definir acerca de la conveniencia de la recuperación de este material en la construcción y proponer el refuerzo de la misma como medida de seguridad y confiabilidad.

Generalmente para reforzar o estabilizar los adobes se usan los aditivos, como las fibras vegetales o animales, las cuales constituyen unos de sus principales componentes, por ejemplo: en Perú se utiliza una gramínea (Ichu-Fesu-ca), en Trinidad se utiliza una fibra vegetal durable y resistente (*Sporobolus Indicus*), en África la cascarilla de millo, en México agujas de pino, fibras que representan

del 20 al 30 % del volumen de los ladrillos. Además de fibras se pueden utilizar refuerzos convencionales tales como: cemento, cal o asfalto. (CRATerre, 1990)

Actualmente, existen ciertas investigaciones que se encuentran enfocadas a mejorar el adobe o bloques de tierra comprimida (BTC), éstas últimas se mencionan puesto que se tratan de una mejora del adobe tradicional.

México:

- El refuerzo de ladrillos de adobe estabilizados con cemento portland al 6% con diferentes porcentajes de fibra de coco, puesto que la fibra presenta mejores características mecánicas (resistencia a la tensión) frente a otras fibras naturales. (Cemento, Al, Con, Arquitectura, & Centro, 1995)

- Uso de hidróxido de cal y los bloques de tierra comprimida (BTC), cuya resistencia obtenida son superiores a los reglamentos y normativa mexicana. (Salvador, Gutiérrez, & Espuna, 2012)

Perú:

- Disponen de un manual de construcción con adobe reforzado con geomallas (mallas de polipropileno), para la construcción de viviendas de adobe con tecnología sismorresistente. (Blondet, Vargas Neumann, Torrealva, & Rubiños, 2010)

Colombia:

- Fabricación de bloques de tierra



comprimida con adición de residuos de construcción y demolición como reemplazo del agregado pétreo convencional, los cuales cumplieron con las especificaciones físicas y mecánicas establecidas por la norma. (Hernandez, Fernando, Botero, & Arango, 2015)

Hoy en día, existen muchos proyectos de revitalización, sobre todo en los centros históricos, por lo que, pocas son las construcciones que hasta la actualidad conservan sus materiales originales, donde la restauración y la rehabilitación se vuelven imprescindibles para la preservación de la misma. Razón por la cual, surge la necesidad de recuperación y refuerzo de estructuras, cuya práctica demanda conocimiento acerca de un determinado sistema de refuerzo. Entre varios sistemas, los más eficientes y confiables son los que usan fibras como método de refuerzo, tales como: carbono, vidrio y aramida. (Mohamad, Accordi, & Roca, 2011) (Callister & Rethwisch, 2014)

El presente trabajo de investigación aborda específicamente la construcción de piezas o unidades de adobe, incluyendo muretes que serán sometidos a pruebas para evaluar sus propiedades mecánicas. Presenta una alternativa de mejora del ladrillo de adobe con fibra de vidrio (GFRP), dicha mejora es la utilización de esta fibra ya que las investigaciones realizadas hasta la fecha han demostrado que los sistemas de FRP pueden usarse para fortalecer las paredes de mampostería. (Institute, 2008)

Además, la adición de fibras a la

matriz polimérica modifica de manera significativa y positiva sus propiedades mecánicas, las cuales aumentan la rigidez, la resistencia y la dureza (Mata & Davim, 2010). Durante los últimos años se ha presentado un aumento acelerado en la utilización de los denominados materiales compuestos (Ossa et al., 2007); su alta demanda es debido a la mejora de propiedades que pueden ser logradas en la mezcla de materiales que presentan diferencias entre sí; logrando que un material que es frágil y de baja resistencia combinado con uno dúctil y de una resistencia moderada se obtenga un material que presente una importante resistencia y ductilidad moderada. (Ossa et al., 2007)

Por consiguiente, se pretende adicionar un material compuesto, específicamente la fibra de vidrio, con la finalidad de que la pieza de adobe mejore sus características mecánicas. Además, se especificará cada uno de los procedimientos empleados para la adición de fibra en la elaboración de los adobes, la cuales permitirán conocer la viabilidad de dicha aplicación.



## OBJETIVOS

### Objetivo general

Analizar y comparar las propiedades mecánicas de adobes reforzados con fibra de vidrio en relación con los adobes tradicionales de San José de Balzay.

### Objetivos específicos

- 1.Examinar e identificar las características de los materiales componentes del adobe tradicional y la fibra de vidrio.
- 2.Analizar y evaluar las propiedades mecánicas de los adobes de la zona de San José de Balzay.
- 3.Analizar y evaluar las propiedades mecánicas de adobes reforzados con fibra de vidrio.
- 4.Comparar y demostrar el impacto que tiene la fibra de vidrio en los adobes tradicionales.



# CAPÍTULO 1

---

## MARCO TEÓRICO



## ADOBE

### 1.1 Introducción

La utilización del adobe como material de construcción data desde hace mucho tiempo atrás hasta la actualidad, se lo puede apreciar en el centro histórico de la ciudad de Cuenca, pues la tierra es un material que caracteriza al lugar; sin embargo, el uso de la tierra no se le atribuye a un lugar específico, puesto que este material se lo puede encontrar en cualquier lugar del mundo. *“El adobe es uno de los materiales de construcción más antiguos y de uso más difundido. El uso de unidades de barro secadas al sol data desde 8000 B.C.”* (Blondet, Garcia, & Brzev, 2003, p.5)

Entre los materiales que derivan del suelo, predomina el adobe, debido a las cualidades que éste presenta (Gama Castro et al., 2012). Sin embargo, son altas las exigencias técnicas presentadas por el material ya sea en cuestión de normas y estándares, pues se trata de una combinación de la arquitectura misma, la carga cultural que éste presenta y su autoconstrucción; convirtiéndola en una técnica constructiva difícil de recuperar. (Raya de Blas, Crespo Gonzáles, Sánchez Iglesias, & Antelo Tudela, 2006)

Gran parte de los problemas patológicos presentes en las edificaciones de tierra son debido a agentes climáticos que comúnmente se encuentran en las viviendas construidas en adobe, por lo que según Rufino: *“para la construcción de nuevas viviendas es necesario incorporar mejoras en las técnicas y tecnológicas de producción de adobes de tierra para aumentar su resistencia”* (Rufino, 2013, p.36). Además, *“La armonía alcanzada entre el material, los medios constructivos, el paisaje y la funcionalidad son difícilmente igualables...”* (Raya de Blas et al., 2006, p.221) a los usados actualmente.

Por lo que se vuelve indispensable recuperar los valores arquitectónicos y tecnológicos a las construcciones en tierra, puesto que son parte de nuestra cultura, nuestro patrimonio; dejando de lado el rechazo social presentado hacia este material. Además, es importante desarrollar y aplicar un método de construcción acorde con las exigencias actuales, consiguiendo así, recuperar esta técnica constructiva.



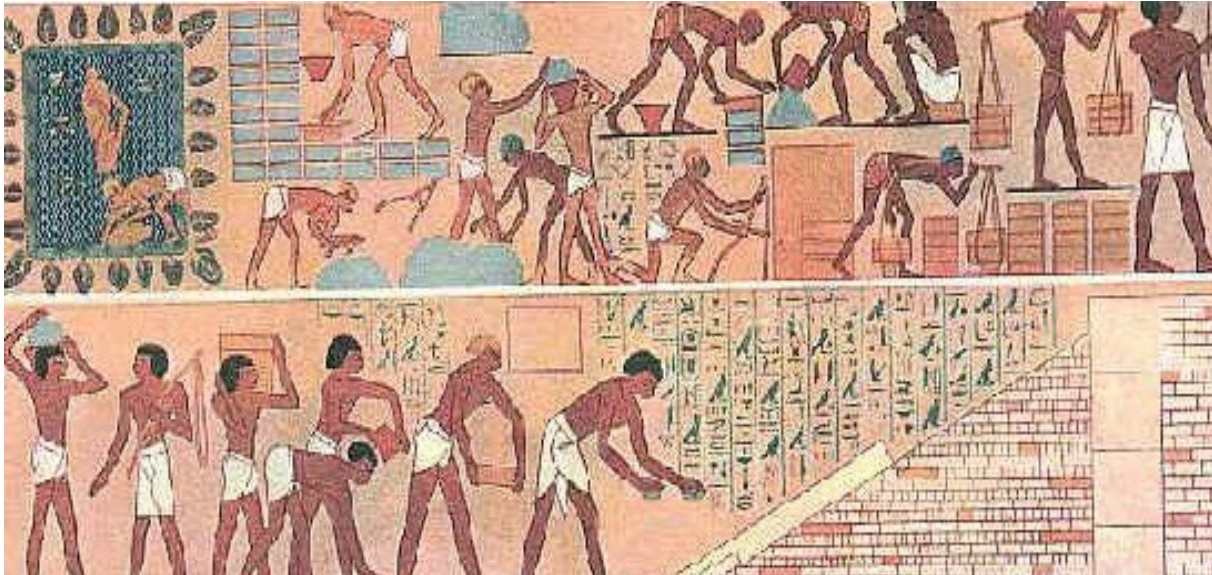


Figura 1. Esclavos moldeando adobes en la tumba de Rekmara.

Fuente: CRATerre [Centro Internacional de Arquitectura de Tierra]. (1996). Construir con tierra.



Figura 2. Ciudad Sagrada de Chan-Chan.

Fuente: Salas, J. (1995). HABITERRA: EXPOSICIÓN IBEROAMERICANA DE CONSTRUCCIONES DE TIERRA

## 1.2 Antecedentes históricos

Desde la época prehispánica (fig.1) hasta la actualidad se puede apreciar un valioso patrimonio cultural en el mundo, una tradición de construcciones en tierra, puesto que es "uno de los materiales más antiguos en la historia de la humanidad" (CRATerre, 1996). "El adobe como material de construcción para uso habitacional ha sido utilizado por miles de años por los pueblos indígenas de América (fig. 2)" (Gama et al., 2012, p.77), al igual que en el suroeste de los Estados Unidos, Mesoamérica y la Región Andina en Sudamérica. (Tambaco & Augusto, 2012)

Se estima que alrededor del 50 por ciento de las casas del mundo están construidas con este material (fig. 3), ya que resulta la mejor alternativa como respuesta a la falta de vivienda por su bajo costo. (Gama et al., 2012) "Todos los pueblos desarrollan su arquitectura a su estilo propio; que es muy específico como lo es su lengua, su vestimenta y sus tradiciones culturales." (Rufino, 2013, p.28)

El uso de la tierra cruda como elemento constructivo se remonta desde la época prehispánica, es así como un profundo conocimiento como ciencia y tecnología son atribuidos a antiguos grupos étnicos de Mesoamérica, sin embargo, este conocimiento se ha ido perdiendo por falta de sus aplicaciones prácticas. No obstante, el conocimiento etnopedológico prehispánico engloba usos como la aplicación y manejo del suelo ya sea en utensilios o vivienda, los cuales constituyen la base para clasificar los materiales y fracciones presentes en él. (Gama et al., 2012)

Es así como, desde el siglo XIX han existido variedad de formas y parámetros arquitectónicos locales alrededor del mundo, lo cuales han cumplido con las exigencias que presenta el territorio y las necesidades del pueblo. Hoy en día, en países como Angola existe una gran cantidad de edificaciones en tierra, las mismas que han sido elaboradas a través de distintas técnicas y tecnologías que han sido adaptadas según las exigencias que presenta actualmente la localidad (Rufino, 2013); razón por lo cual, las normas sobre tierra son constantemente estudiadas y actualizadas.

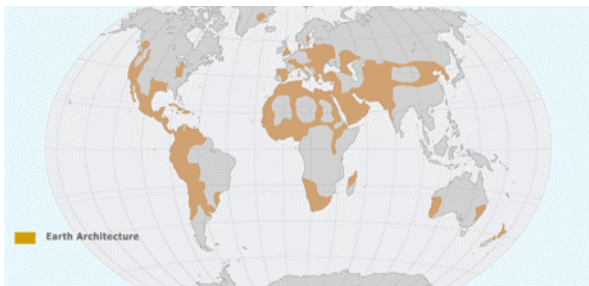


Figura 3. Expansión de la técnica de construcción con tierra cruda. Fuente: <http://www.sitiosolar.com/la-construccion-con-tierra-cruda-el-adobe-y-la-tapia/>

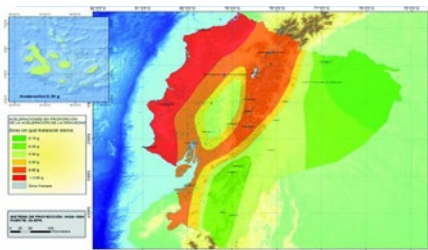


Figura 4. Zonas sísmicas del Ecuador. Fuente: <http://www.habitatyvivienda.gob.ec/norma-ecuatoriana-de-la-construccion/>



Figura 5. Zonas sísmicas. Fuente: Minke, G. (2005). Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra.

### 1.3 Sismoresistencia

Los efectos producidos por sismos son particularmente devastadores (CRATerre, 1996), las edificaciones construidas a base de tierra son vulnerables a efectos varios, sobre todo, al de los movimientos telúricos, ya que sufren daños significativos llegando inclusive hasta el colapso. Daños que son causados por la composición de los adobes, tales como: el elevado peso que presenta la estructura, la baja resistencia y a su comportamiento frágil. (Blondet et al., 2003)

El mayor número de casos de pérdidas ocasionados por los sismos se producen en viviendas rústicas de tierra (Equipo V.M.B.C., 1987), además, al ser considerado el "material de los pobres" se ha convertido en un material que ha perdido su credibilidad, es más, ha dejado de ser utilizada en varias regiones, aunque en casos como Argentina se estima que más del 80% de la población rural ha continuado con la construcción en barro debido a altos costos tanto del hormigón como el ladrillo. (Minke, 2005)

Es evidente la necesidad de una investigación más detallada acerca de sismoresistencia, pues "un escaso 5% de las publicaciones acerca de la tierra tratan problemas sísmicos" (Estrada & Rohmer, 1986, p.51). Según la norma ecuatoriana de la construcción sobre peligro sísmico (fig. 4), el territorio ecuatoriano consta de seis zonas sísmicas, por lo que, deben considerarse los criterios presentados por la norma peruana E.080 sobre diseño sismorresistente.

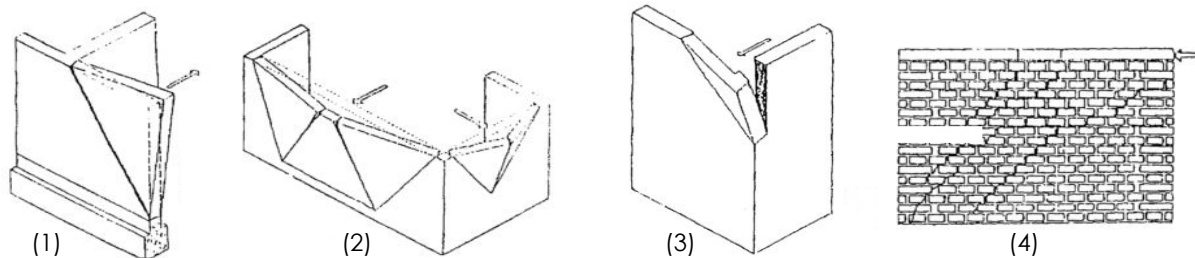


Figura 6. Fallas en muros (1)Falla por tracción (2)Falla por corte (3)Falla por flexión: muro arriostrado en dos bordes (4)Falla por flexión: muro arriostrado en tres bordes. Fuente: Morales Morales, R., Torres Cabrejos, R., Rengifo, L. A., & Irala Candiotti, C. (1993). Manual para la construcción de viviendas de adobe.

### 1.3.1 Efectos estructurales del sismo

El grado de afectación de una vivienda frente a la presencia de un sismo es mayor en el plano horizontal que en el vertical, pues los impactos verticales son menores al 50%. Es muy usual el método de la fuerza equivalente para evaluar las fuerzas sísmicas (consiste en sustituir la fuerza del sismo por fuerzas horizontales), es decir, "cuanto mayor es la ductilidad disponible tanto menor puede ser la fuerza equivalente" (Minke, p.7) Por lo que, lo más importante a considerar en una estructura es:

- Resistencia contra fuerzas horizontales.
- Ductilidad (capacidad de deformación).

Donde, la ductilidad es una deformación en una estructura sin llegar a la rotura (dentro del rango elástico). En fin, para resistir un sismo de gran magnitud sin colapsar existen varias probabilidades:

- Cuanto menor la resistencia, mayor es la ductilidad necesaria
- Cuanto menor la ductilidad, mayor es la resistencia necesaria.

### 1.3.2 Criterios sobre problemas sísmicos

Estrada & Rohmer (1986) mencionan diversos criterios ante problemas sísmicos:

- La patología de construcciones de tierra afectadas por movimientos sísmicos muestra defectos de diseño arquitectónico o estructural.
- Las zonas geográficas en la cuales las construcciones de tierra alcanzan un alto porcentaje coinciden con las zonas más afectadas por los movimientos sísmicos.

Las zonas que mayor grado de sismicidad presentan se encuentran en el anillo del Pacífico, desde Canadá a Chile, zonas como Nueva Zelanda, Japón, Nueva Guinea y a lo largo del anillo ecuatorial (fig. 5) .(Minke, 2005)

- El esfuerzo internacional por ampliar las normas preventivas y aplicarlas en las zonas rurales se ven obstaculizadas por una resistencia cultural, sin embargo países como México, Perú y Turquía, ya cuentan con normas sobre materiales de bajo coste como soluciones alternativas estructurales.

## 1.4 Causas de las fallas en construcciones de adobe

Blondet (1993) menciona acerca de los modos típicos de falla ante un movimiento sísmico, éstos son:

- Agrietamiento.
- Desintegración de muros.
- Separación de muros en las esquinas.
- Separación de la cubierta de los muros.

Entre las fallas producidas en los muros se encuentra un dimensionamiento incorrecto, sobre todo si la relación altura/espesor es muy grande, lo cual produce las fallas que muestra la figura 6.

El grupo CRATerre (1996) mencionan que el emplazamiento de una edificación es uno de los puntos principales a tomar en cuenta en la construcción; por lo que el terreno en el cual se asentará la construcción debe tener una capacidad admisible de 2kg/cm<sup>2</sup> para el adobe no estabilizado y 1kg/cm<sup>2</sup> para el adobe estabilizado, además, existen errores estructurales que provocan riesgos durante un sismo (fig. 7).

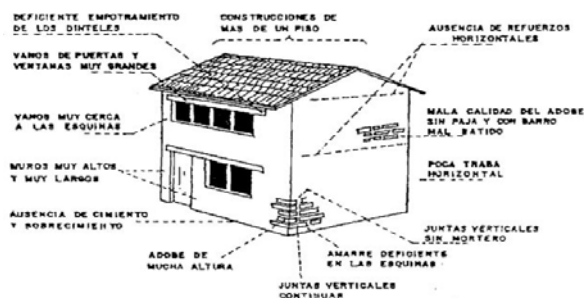


Figura 7. Principales causas de falla en las construcciones de adobe. Fuente: Morales, R., Torres Cabrejas, R., Rengifo, L. A., & Irala Candiotti, C. (1993). Manual para la construcción de viviendas de adobe.

## 1.5 Recomendaciones para la ejecución de la mampostería (fig. 8):

- Las capas horizontales del mortero no deben tener un espesor mayor a 2 cm.
- Las uniones verticales se deben de rellenar totalmente con mortero.
- La calidad del mortero debe ser alta con un contenido de arcilla alto para obtener una buena adherencia y una alta resistencia a la flexión.
- Los adobes deben mojarse antes de su colocación.

## 1.6 Características específicas del adobe

Entre las características específicas (Gama et al., 2012) del adobe tenemos:

- Composición de la pasta. (proporciones)
- Tipo o clase de materia orgánica adicionada.
- Tipo de suelo o sedimentos utilizados para su elaboración.
- Técnica constructiva.
- Tecnología de fabricación.

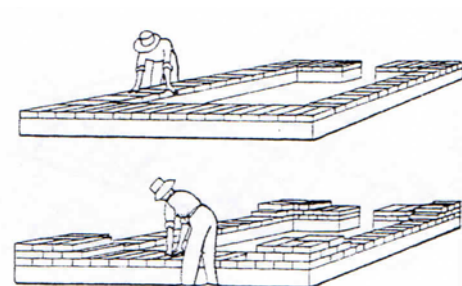


Figura 8. Construcción de muros de adobe. Fuente: CRATerre. (1990). Construir con tierra.



## 1.7 Clases de adobe

La normativa NMAC 14.7.4 de Nuevo México menciona 4 clases de adobe:

- **Adobe estabilizado.**

Se define como adobe "resistente al agua" hecho de tierra al que se agregan ciertas mezclas en el proceso de fabricación para limitar la absorción de agua en el adobe.

- **Adobe no estabilizado.**

Denominados también "naturales", son unidades de mampostería cuyas especificaciones de absorción son diferentes al adobe estabilizado, el uso de adobes no estabilizados está prohibido a menos de cuatro pulgadas del piso terminado.

- **Terrón.**

El término "terrón" se refiere a un ladrillo de césped cortado. Su uso está permitido si las unidades están secas y el diseño de la pared está en conformidad con las normas de construcción.

- **Adobe quemado.**

El término hace referencia a ladrillos de adobe de barro que han sido curados mediante cocción en el horno a baja temperatura, sin embargo, este tipo de adobe no es lo suficientemente denso para ser "resistente a las heladas".

- Excelentes propiedades térmicas y acústicas.
- Alto ahorro de energía (usos de energías renovables).
- Fácil integración al ecosistema local (materiales y técnicas locales).
- Fácil reciclaje de los excedentes de construcción.

Entre las desventajas del adobe se encuentran:

- La técnica constructiva tradicional que utiliza materiales como el adobe vienen de un conocimiento empírico.
- Falta de principios tecnológicos universalmente válidos.
- Baja fiabilidad de la construcción de tierra frente a fenómenos naturales como sismos.
- Pronta degradación a causa de la acción del intemperismo.
- Falta de protección de los muros de adobe, ante las inclemencias climáticas como son: el viento, la humedad y la lluvia, lo que provoca poca resistencia y durabilidad de los adobes.

## 1.8 Ventajas y desventajas

Entre las ventajas que se consiguen con el adobe se encuentran:

- Fácil accesibilidad.
- Baja contaminación ambiental.
- Tecnología constructiva simple.

## FIBRA DE VIDRIO

### 1.9 Introducción

*“Los materiales compuestos hechos de fibras en una resina polimérica, también conocidos como polímeros reforzados con fibra (FRP), han surgido como una alternativa a los materiales tradicionales para reparación y rehabilitación”.* (ACI, 2008, p.3)

El creciente interés en los sistemas de FRP para el fortalecimiento y la adaptación se puede atribuir a muchos factores, pues dichos materiales de FRP son ligeros, no corrosivos y exhiben una alta resistencia a la tracción (ACI, 2008). Además, estos materiales están

disponibles de varias formas, desde laminados elaborados en fábrica hasta hojas de fibra que pueden envolverse para ajustarse a la geometría de una estructura antes de agregar la resina polimérica. Los perfiles relativamente finos de los sistemas FRP curados son a menudo deseables en aplicaciones donde la estética se vuelve una preocupación.

Es así como, cada vez son más utilizados los materiales a base de polímeros reforzados con fibras, debido a que éstos presentan ventajas en relación a los materiales que se utilizan tradicionalmente, puesto que presentan mejores propiedades como su peso ligero, elevada resistencia, buenas propiedades de aislamiento térmico, bajo mantenimiento y una durabilidad satisfactoria. (Morgado, Correia, Silvestre, & Branco, 2016)

Hoy en día, los compuestos reforzados con fibra son ampliamente utilizados de diversas maneras, en campos tales como: estructural, marina, aeroespacial, automóvil, aspas de molino de viento; y sobre todo en aplicaciones navales, debido a que las fibras presentan alta resistencia a la rigidez. (Suresh & Jayakumari, 2015) (Flores, 2016) Razón por la cual, en los últimos tiempos las fibras han sido sometidas a intensos e importantes estudios para obtener un material que sea altamente resistente, es más, se considera a estos materiales como reemplazo para el acero y el aluminio.

Desde hace décadas tanto las fibras de carbono y vidrio son caracterizadas

como rígidas y fuertes, además poseen baja densidad y son resistentes a la corrosión. Siendo además de gran importancia varios ensayos en las que se ha demostrado que estas fibras son capaces de aumentar las propiedades de flexión y propiedades de corte e incluso, se puede advertir un aumento en ambas propiedades al mismo tiempo. (Echavarría, Jiménez, & Ochoa, 2012)

*“El refuerzo más común es la fibra de vidrio, en la cual las fibras de vidrio están incrustadas dentro de un material polimérico.” (Araújo, Araújo, Pereira, Ribeiro, & Melo, 2006, p.332) “Las fibras de vidrio se encuentran entre los materiales industriales más versátiles conocidos en la actualidad.” (Wallenberger, Watson, & Li, 2001, p.27); además, se producen con facilidad a partir de materias primas cuya disponibilidad es prácticamente ilimitado.*

### 1.10 Antecedentes históricos

En Europa los sistemas FRP se desarrollaron como alternativa a la unión de placas de acero, ya que se demostró que las placas de acero de unión a las zonas de tensión de los miembros de hormigón con resinas adhesivas (fig. 9) eran técnicas viables para aumentar su resistencia a la flexión, la cual se ha utilizado para fortalecer muchos puentes y edificios en todo el mundo (ACI, 2008). Ya que las placas de acero pueden corroerse, produciendo un deterioro de la unión entre el acero y el hormigón, y además que son difíciles de instalar (fig. 10) debido al uso de equipos pesados,



Figura 9. Refuerzo con lámina metálica. Fuente: <https://www.structuralia.com/mx/blog/24-construccion>



Figura 10. Pretensado exterior. Fuente: <https://www.structuralia.com/mx/blog/24-construccion>

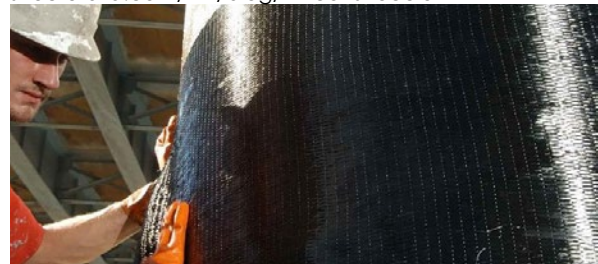


Figura 11. Zunchado con fibra de carbono. Fuente: <https://www.structuralia.com/mx/blog/24-construccion>

en consecuencia, investigadores han considerado los materiales de FRP como una alternativa al acero por las propiedades que éstos presentan.

Investigadores en los Estados Unidos han tenido un largo y continuo interés en el refuerzo con fibras para estructuras de concreto (fig. 11) desde la década de 1930. Los sistemas de FRP se aplicaron por primera vez a las columnas de hormigón armado en Japón en la década de 1980; se observó un aumento repentino en el uso de FRP en Japón después del terremoto de Hyogoken-Nanbu en 1995. Mientras que, el trabajo experimental con materiales FRP para la reconstitución

de estructuras de hormigón se informó en 1978 en Alemania. La investigación en Suiza condujo a las primeras aplicaciones de sistemas FRP externamente unidos a puentes de hormigón armado para el fortalecimiento de la flexión. (ACI, 2008)

En los últimos 10 años, la Sociedad Japonesa de Ingenieros Civiles (JSCE), el Japan Concrete Institute (JCI) y el Railway Technical Research Institute (RTRI) publicaron varios documentos relacionados con el uso de materiales de FRP en estructuras de concreto. En Europa, el Grupo de Tarea 9.3 de la Federación Internacional de Hormigón Estructural (FIB) publicó un boletín sobre las directrices de diseño para el refuerzo de FRP con unión externa para estructuras de hormigón armado. Igualmente la Canadian Standards Association (CSA) y el ISIS han participado activamente en el desarrollo de directrices para sistemas FRP. (ACI, 2008)

Entre las tecnologías de punta se encuentra la utilización de materiales compuestos (composites), los cuales se han destacado por presentar los aportes más significativos en el desarrollo de la industrialización; en el área de la construcción los materiales compuestos aparecen durante la Segunda Guerra Mundial, aquellos materiales formados a base de una matriz plástica orgánica (polímero), asociada con un refuerzo fibroso, así como, vidrio o carbono. (Flores, 2016)

Los materiales compuestos no son algo novedoso, puesto que la fibra de vidrio reforzada con resina epóxica han

sido utilizadas durante decenas de años, más bien, lo innovador son los materiales compuestos avanzados de hoy, ya que utilizan fibras como el carbono, la aramida, el vidrio S y poliamidas. (Flores, 2016)

### 1.11 Materiales compuestos

Éstos materiales se forman a partir de la adición de fibras hacia una matriz previamente definida, esta puede ser metálica, polimérica o cerámica; en el caso de los materiales que son reforzados con fibras tradicionales, estas pueden ser fibras de vidrio, carbono o aramida (*fig. 12*). (Ossa et al., 2007)

Los materiales compuestos están formados por más de un material de distinta naturaleza, cuya combinación da como resultado una mejora en las propiedades. Actualmente el uso de materiales compuestos han mostrado un notable aumento para la fabricación de elementos estructurales, debido a esto, los materiales como el acero, madera y aluminio están siendo reemplazadas con el uso de materiales compuestos avanzados, los cuales son denominados comúnmente como "composites", los cuales brindan mejores propiedades específicas. (Mata & Davim, 2010)



Figura 12. Tipos de fibras. Fuente: <http://ingemecanica.com/tutorialsemanal/tutorial114.html>



Los materiales compuestos que utilizan fibras como refuerzo en base a una matriz polimérica (polímeros), son reforzados a menudo con fibras de vidrio o fibras de carbono, debido a que estas presentan unas excelentes relaciones rigidez/peso y resistencia/peso (Mata & Davim, 2010), los cuales resultan los más adecuados en sectores específicos.

## 1.12 Aplicaciones y uso

Los sistemas FRP pueden usarse para rehabilitar o restablecer la resistencia de un miembro estructural deteriorado, modernizar o fortalecer un elemento estructural sólido para resistir el aumento de las cargas debido a los cambios en el uso de la estructura, errores relacionados ya sean al diseño o a la construcción. (ACI, 2008)

Entre las aplicaciones de la fibra de vidrio se encuentran: la fabricación de compuestos estructurales, placas de circuitos impresos y una gran variedad de productos de uso especial. Los polímeros reforzados con fibra se usan generalmente en industrias como la aeroespacial, automovilística, marítima y construcción. (Echavarría et al., 2012)

Cualquier sistema FRP considerado para su uso debe tener suficientes datos de prueba que demuestren un rendimiento adecuado de todo el sistema en aplicaciones similares, incluido su método de instalación. Se recomienda el uso de sistemas FRP desarrollados mediante caracterización de materiales y pruebas estructurales. Se

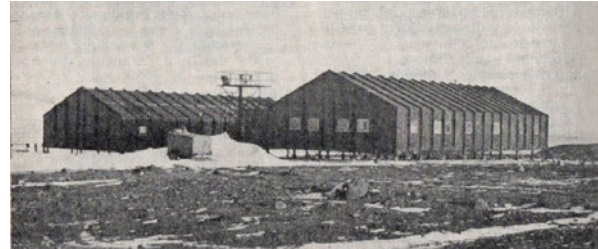


Figura 13. CEPAD. Estructuras modulares en GFRP. Fuente: D'Arzié, Duilio. (1977). Los plásticos reforzados con fibras de vidrio.

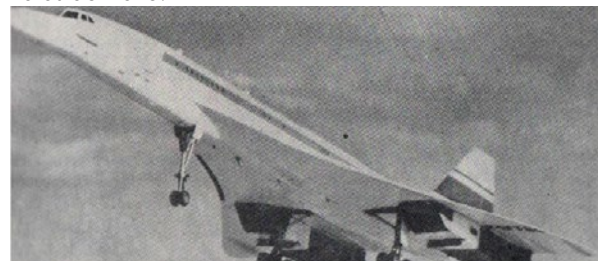


Figura 14. Empleo de GFRP a la aeronáutica. Fuente: D'Arzié, Duilio. (1977). Los plásticos reforzados con fibras de vidrio.

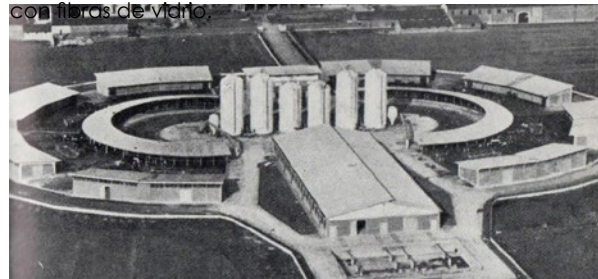


Figura 15. Grupo SAMCA. Batería de silos de GFRP. Fuente: D'Arzié, Duilio. (1977). Los plásticos reforzados con fibras de vidrio.



Figura 16. Encofrado de resina poliéster-fibra vidrio. Fuente: D'Arzié, Duilio. (1977). Los plásticos reforzados con fibras de vidrio.

puede encontrar un conjunto integral de normas estándar para sistemas de FRP que han sido desarrollados por varias organizaciones, incluidas ASTM, ACI, ICRI e ISIS Canadá. (ACI, 2008)

Los materiales adquieren mayor importancia a través de las variedades

y aplicaciones que éstos presenten, por lo que, es difícil encontrar un producto distinto a los polímeros reforzados con fibra de vidrio; en las figuras 13-16 se muestran los principales campos en los que se aplican, tales como: aeronáutica, agricultura, usos militares, construcción, deportes, electricidad y electrónica, industria metalúrgica, mecánica, químicas y alimenticias, marina y náutica deportiva, transporte. (D'arsié,1977)

### 1.13 Materiales y propiedades constituyentes

Los sistemas de fortalecimiento de FRP vienen en una variedad de formas (colocación húmeda, preimpregnado y precurado). Factores tales como el volumen de la fibra, el tipo de fibra, el tipo de resina, la orientación de la fibra, los efectos dimensionales y el control de calidad (fabricación) juegan un papel importante en el establecimiento de las características de un material FRP. (ACI, 2008)

Los materiales que se utilizan en los sistemas de FRP incluyen: resinas, imprimaciones, masillas, saturantes, adhesivos y fibras, las mismas que se han desarrollado para el fortalecimiento de los miembros estructurales, como el hormigón. Así pues, entre los materiales que constituyen los sistemas de FRP tenemos:

- **Fibras**

Las cuales determinan la resistencia

y las condiciones mecánicas del compuesto.

- **Recubrimientos de protección**

Dichos revestimientos sirven de protección a los efectos ambientales y mecánicos altamente dañinos. Entre los diversos tipos de revestimientos de polímeros están: epoxi o poliuretanos, acrílicos basados en cemento, cementosos e intumescentes los cuales son a base de polímeros. (ACI, 2008)

Tabla 1. Propiedades comparativas de algunas fibras

Fibra	Resistencia a tracción	Alargamiento a rotura %	Módulo de Young Kg/mm <sup>2</sup>
Rayón	25 a 40	10 a 20	1000 a 2000
Seda Natural	30 a 60	20 a 25	850 a 1300
Algodón	30 a 70	3 a 7	600 a 1100
Sisal	52 a 65	2 a 2,5	-
Poliamidas (Nylon)	60 a 90	20 a 30	580
<b>Vidrio "E"</b>			
Hilos simples	140 ÷ 200	2 ÷ 3	7000 ÷ 8000
Filamentos unitarios	250 ÷ 350	3 ÷ 4	7000 ÷ 8000

Fuente: D'Arسيé, Duilio. (1977). Los plásticos reforzados con fibras de vidrio.

Tal como lo menciona D'arsié (1977), entre las principales razones por las que son de alta demanda los productos de GFRP, se debe a lo siguiente:

- El vidrio se encuentra entre uno de los materiales más fuertes que se conocen. (tabla 1)
- Las resinas termoendurecentes (ya sean poliésteres, epóxicas, etc.,) permiten impregnar correctamente la fibra de vidrio.
- El sistema constituido por ésta fibra presenta propiedades tanto físicas, mecánicas y eléctricas óptimas, así como también, muy buena resistencia química. (tabla 2).



Actualmente, existe una variedad de GFRP con características distintas, por lo que el destino y las propiedades finales son las que determinarán los componentes vidrio-resina adecuados.

Tabla 2. Propiedades comparativas de algunos materiales

Material	Peso específico	Módulo de Young Kg/mm <sup>2</sup>	Resistencia específica
Madera	0,8	1,600	17,5
Duraluminio	2,8	7,000	14,3
Acero	7,9	20,000	8,8
PRV (tejido vidrio/poliéster; relación 45/55)	1,6	2,000	21,9

Fuente: D'Arzié, Duilio. (1977). Los plásticos reforzados con fibras de vidrio.

### 1.13.1 Propiedades físicas

#### • Densidad

La densidad en los sistemas de FRP oscilan entre 15 y 130 lb / ft<sup>3</sup> (1.2 a 2.1 g / cm<sup>3</sup>) (tabla 3), que es de cuatro a seis veces menor que la del acero. (Institute, 2008) Esta densidad resulta beneficioso en costos de transporte, reduce la carga muerta agregada en la estructura, además, se facilita el manejo de dichos materiales en el lugar de aplicación.

Tabla 3. Densidades típicas de FRP, lb/ft<sup>3</sup> (g/cm<sup>3</sup>)

Acero	GFRP	CFRP	AFRP
490	75 a 130	90 a 100	75 a 90
(7,9)	(1,2 a 2,1)	(1,5 a 1,6)	(1,2 a 1,5)

Fuente: ACI (2008). Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures.

Tabla 4. Coeficiente de expansión térmica,  $\times 10^{-6} / ^\circ\text{F}$  ( $\times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ )

Dirección	GFRP	CFRP	AFRP
Longitudinal, $\alpha_L$	3,3 a 5,6 (6 a 10)	-0,6 a 0 (-1 a 0)	3,3 a 1,1 (-6 a -2)
Longitudinal, $\alpha_T$	10,4 a 12,6 (19 a 23)	12 a 27 (22 a 50)	33 a 44 (60 a 80)

Fuente: ACI (2008). Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures.

#### • Coeficiente de expansión térmica

Los coeficientes de expansión térmica unidireccionales difieren en las direcciones longitudinal y transversal según sea el tipo de fibra resina y la variación en el volumen de la fibra (tabla 4). Por la cual, es fundamental tomar en consideración que "un coeficiente negativo de expansión térmica indica que el material se contrae al aumentar la temperatura y se expande con la disminución de éste." (ACI, 2008, p.12)

A causa de elevadas temperaturas en los polímeros, el modulo elástico se reduce significativamente debido a cambios en su estructura molecular. En materiales compuestos las fibras pueden seguir soportando carga hasta llegar hasta su temperatura máxima, la fibra de vidrio es capaz de soportar temperaturas que sean superiores a 530 ° F (275 ° C).

### 1.13.2 Propiedades mecánicas

La resistencia mecánica depende de la cantidad relativa de vidrio como de la orientación de las fibras.

#### • Comportamiento de tracción

El comportamiento frente a la tracción se caracteriza por una relación de tensión elástica lineal hasta la falla que es repentina y quebradiza. La resistencia a la tracción y a la rigidez de un material depende de ciertos factores como: tipo de fibra, orientación de las fibras, la cantidad de fibras y el método con el que se produce el compuesto. (tabla 5)

Tabla 5. Propiedades comparativas a tracción de algunas fibras

Tipo	Modulo elástico		Fuerza máxima		Alargamiento a rotura, %
	10 <sup>3</sup> ksi	Gpa	ksi	Mpa	
<b>Carbono</b>					
general	32 a 34	220 a 240	300 a 550	2050 a 3790	1,2
alta-resistencia	32 a 34	220 a 240	550 a 700	3790 a 4820	1,4
resistencia máxima	32 a 34	220 a 240	700 a 900	4820 a 6200	1,5
alto módulo	50 a 75	340 a 520	250 a 450	1720 a 3100	0,5
módulo máximo	75 a 100	520 a 690	200 a 350	1380 a 2400	0,2
<b>Vidrio</b>					
vidrio-E	10 a 10,5	69 a 72	270 a 390	1860 a 2680	4,5
vidrio-S	12,5 a 13	86 a 90	500 a 700	3440 a 4140	5,4
<b>Aramida</b>					
general	10 a 12	69 a 83	500 a 600	3440 a 4140	2,5
alto rendimiento	16 a 18	110 a 124	500 a 600	3440 a 4140	1,6

Fuente: ACI (2008). Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures.

### • Comportamiento a compresión

El modo de falla para los laminados de FRP sometidos a compresión longitudinal puede incluir falla transversal a la tracción, microbuckling de fibra (un patrón característico causado por un mecanismo de esfuerzos de compresión) o falla por cizallamiento; además, depende del tipo de fibra, la fracción de volumen de fibra y el tipo de resina (ACI, 2008). El módulo de elasticidad es por lo general más pequeña compresión que a tracción en los materiales de FRP.

Sin embargo, las propiedades mecánicas de los sistemas de FRP se ven afectados por diversos factores, ya sea por la exposición al ambiente y la duración de la misma, el tipo de resina, el tipo de fibra, se encuentran entre algunos factores que afectan sus propiedades. Los materiales que son sometidos a carga con el paso del tiempo pueden fallar, por lo que, su resistencia disminuye (ACI, 2008); sin embargo, esta disminución en la resistencia suele verse afectada con condiciones ambientales diversas.

### 1.13.3 Durabilidad y comportamiento

Las aplicaciones de los sistemas de GFRP en distintos campos ocasionan que entre los principales requerimientos se encuentre una óptima resistencia a la intemperie y condiciones atmosféricas relativamente buenas. Razón por la cual, varias investigaciones han demostrado su excelente comportamiento respecto a los mencionados factores, así como también, ante la acción de mohos y microorganismos. (D'arsié, 1977)

### 1.14 Tipos de fibra de vidrio

Las fibras de vidrio se clasifican en dos categorías: las fibras de uso general de bajo costo y fibras de uso especial. Se estima que más del 90% de las fibras de vidrio existentes son productos de uso

Tabla 6. Tipos de fibra de vidrio

Designación	Propiedades o características
E, eléctrico	baja conductividad eléctrica
S, fuerza	alta resistencia
C, químico	alta durabilidad química
M, módulo	alta rigidez
A, álcali	alto álcali
D, dieléctrico	baja constante dieléctrica

Fuente: D'arsié, Duilio. (1977). Los plásticos reforzados con fibras de vidrio.



general sujetos a especificaciones ASTM, las mismas que son conocidas como clase E; mientras que las fibras de vidrio restantes son productos de uso especial. (Wallenberger et al., 2001)

Ahora bien, pese a que los tipos de fibra de vidrio más comúnmente utilizados son vidrio E, existen varios grupos debido a la demanda de requerimientos específicos; los distintos tipos han sido nombrados y clasificados por las propiedades y características que éstos presentan. (tabla 6)

#### 1.14.1 Fibras de uso general (clase E)

Se estima que entre el 80 y 90% de fibras que son comercializadas hoy en día, en el refuerzo de materiales FRP son las fibras de clase E (Morgado et al., 2016), ya que presenta buenas propiedades dieléctricas y una excelente respuesta frente al fuego. Este tipo de fibras tiene una amplia gama de aplicaciones, pues son utilizadas como: refuerzo, filtración, aislamiento, entre otros; o en campos como la construcción, automoción e industria.

Las composiciones de vidrio clase "E" se distinguen principalmente por la cantidad de boro. (Institute, 2008) La fibra de vidrio clase E puede contener del 0 al 10% en peso de óxido de boro, la menor cantidad posible debido a las exigencias de las distintas regulaciones ambientales. También existe la fibra de vidrio de clase E sin contenido de boro, la misma que es respetuosa con el medio ambiente en su proceso de fabricación.

#### 1.14.2 Fibras de uso especial

Este tipo de fibras se han vuelto importantes en el área comercial, pues se pueden usar a temperaturas sumamente altas. (Wallenberger et al., 2001) Además, son usadas generalmente cuando es necesaria una alta resistencia a la tracción, o para resistir a ataques químicos o compuestos alcalinos.

### 1.15 Ventajas y desventajas

Entre las principales ventajas:

- Bajadensidad, entre 0,03 y 2,0 kg/dm<sup>3</sup>.
- Resistencia específica superior a la de casi todos los metales y demás materiales de construcción.
- Excelente comportamiento frente a la corrosión y ataque de agentes ambientales.
- Buen comportamiento mecánico a esfuerzos simples: tracción, corte compresión, flexión e impacto.
- Muy elevada resistencia química y a la intemperie; inatacables por los mohos y microorganismos en general.
- Color en la masa; posibilidad de incorporar pigmentación durante el proceso de fabricación.

Como inconvenientes frente al uso de GFRP se plantean fundamentalmente:

- Baja o nula biodegradabilidad.
- Módulo de elasticidad relativamente bajo.
- Imposibilidad de recuperación de elementos fuera de uso.

## 1.16 Conclusiones

### Respecto al adobe:

- El adobe es uno de los materiales de construcción más antiguos en la historia de la humanidad y de uso más difundido, cuyo uso data desde 8000 A.C.. Se estima que aproximadamente el 50% de las casas del mundo están construidas con tierra.

- El empleo de la unidad de adobe para uso habitacional se ha utilizado por miles de años por pueblos indígenas de América, así como también en el suroeste de Estados Unidos, Mesoamérica y la región andina de Sudamérica.

### Respecto a la fibra de vidrio:

- Los polímeros reforzados con fibra (FRP) han surgido como una alternativa a los materiales tradicionales para reparación y rehabilitación, puesto que estos son ligeros, no corrosivos y exhiben una alta resistencia a la tracción.

- Materiales como acero, madera y aluminio están siendo reemplazadas por materiales compuestos avanzados, puesto que estos ayudan a conseguir mejores propiedades específicas. Puesto que las fibras de vidrio como carbono son capaces de aumentar las propiedades de flexión, propiedades de corte e incluso ambas propiedades al mismo tiempo.

Es necesario recuperar el valor que tiene la tierra en el área de la construcción, puesto que es parte de nuestra cultura, además, es de fácil integración al ecosistema local, su tecnología constructiva es simple y de fácil accesibilidad.



## CAPÍTULO 2

---

### METODOLOGÍA Y EXPERIMENTACIÓN



marco normativo de tierra proporciona los valores exigidos o a su vez valores recomendados, las mismas que se obtiene a partir de los ensayos cuyo procedimiento se especifica en cada una de ellas.

Así pues, los bloques de tierra o adobe deben cumplir con los requisitos exigibles, el muestreo y las condiciones de aceptabilidad, éstas se encuentran recogidos en varias normas de diversos países; son las normas y reglamentos las cuales están encargadas de garantizar todas las recomendaciones y efectuar sus respectivas verificaciones. La mayor parte de la información proporcionada por las normas trata de procedimientos de ensayos o más bien, como normativa para los productos.

Es posible encontrar información en normas referidas a la preparación y clasificación de suelos como la textura y plasticidad, determinación del contenido de materia orgánica o a la determinación del contenido óptimo de humedad de un suelo, es decir, las propiedades físicas del suelo. Sin embargo, entre otros indicadores están las propiedades mecánicas, las cuales demuestran la calidad de elementos de tierra; entre los cuales se encuentran los ensayos de resistencia a compresión ya sea en muretes o en piezas de adobe, ensayos relacionados con el esfuerzo cortante mediante compresión diagonal y a flexión de elementos individuales.

En fin, son necesarias las pruebas ya sean de campo o laboratorio, como parte de la selección de tierra, puesto

## 2.1 Introducción

El presente capítulo trata el aspecto relacionado con las normas necesarias que debe cumplir la tierra en las unidades y mampostería de adobe. Tales como: clasificación de suelos, características dimensionales y geométricas, las propiedades físicas y mecánicas, mediante valores exigidos o recomendados las cuales garantizarán la calidad del material.

Las normas son la que delimitan los requerimientos o condiciones que debe satisfacer un determinado material con el fin de establecer su aptitud al uso, el



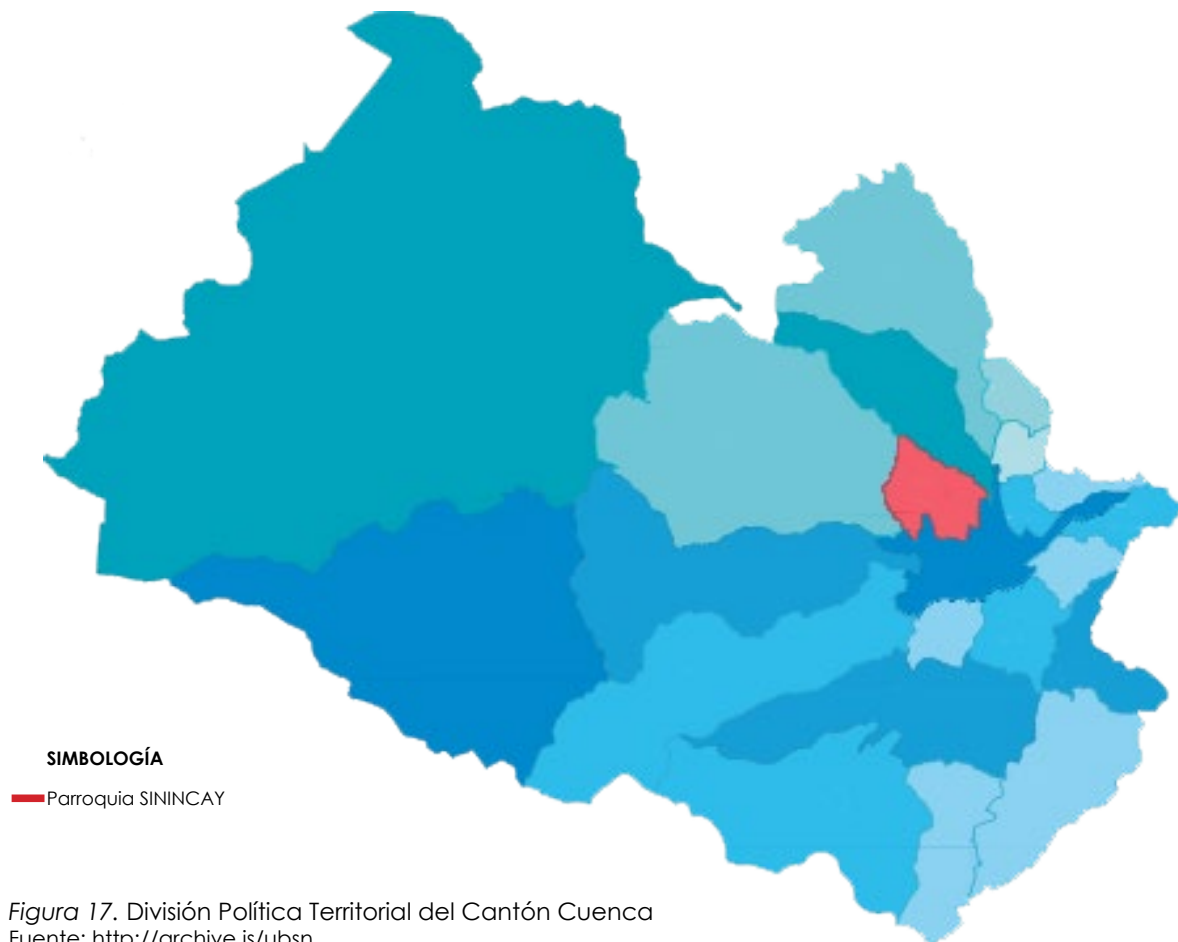


Figura 17. División Política Territorial del Cantón Cuenca  
Fuente: <http://archive.is/ubsn>

que, en el caso del adobe es importante conocer la cantidad suficiente de arcilla para su fabricación. Así pues, tanto las pruebas de laboratorio como las pruebas de campo nos permitirán conocer las características mecánicas de la tierra y tomar decisiones acerca de la selección de canteras y adecuadas dosificaciones, y aunque las pruebas de campo no cuenten con un respaldo técnico, éstas son citadas en varias normativas como medio de selección de tierra; de este modo, una vez verificada la calidad de tierra de acuerdo a una norma específica es posible finalmente proceder a la fabricación de los unidades de adobe.

## 2.2 Área de estudio

El territorio rural de la ciudad de Cuenca se encuentra dividido en 21 parroquias, entre las cuales se encuentra Sinincay (fig. 17), la cual cuenta con un área de aproximadamente 30km<sup>2</sup>.

Ésta fue declarada parroquia civil y eclesiástica el 5 de febrero de 1853, con un área geográfica desprendida de las parroquias San Sebastián y San Blas. Entre uno de sus sectores se encuentra San José de Balzay (fig. 18-19), un lugar característico de la ciudad en donde se elabora aún las piezas de adobe.



Figura 18. Ubicación de San José de Balzay  
Fuente: GAD parroquial de Sinincay



Figura 19. San José de Balzay  
Fuente: GAD parroquial de Sinincay

En relación a la arquitectura, albañiles y carpinteros de la parroquia estaban familiarizados con la construcción; con el adobe, la cabuya, el carrizo y la paja del cerro, ya que estaban a cargo de las construcciones desde sus cimientos hasta la colocación de puertas y ventanas en varios lugares de la ciudad. (Junta parroquial Sinincay, 2010)

Se estima que hasta los años ochenta un porcentaje considerable de la población se dedicaba a dicha actividad, por lo que gran parte de las casas con paja de cerro fueron levantadas en esa época, las mismas que constituyen el patrimonio no solo de la parroquia sino de la ciudad. Sin embargo, hoy en día la construcción antigua en la parroquia de Sinincay ha desaparecido o es escasa y además su demanda es limitada, debido a que han sido reemplazados con materiales y tecnología diferente.

### 2.3 Antecedentes

Sinincay se encuentra entre una de las parroquias más grandes de Cuenca, llena de historia, tradición y cultura, la cual ha construido su desarrollo con los recursos de su propio entorno.

El nombre Sinincay significa "quebrada honda", ciertos conocedores afirman que las palabras terminadas en "cay" proceden del habla Cañari, aunque otros dicen que derivan del quechua de los incas, puesto que, en la época anterior a la colonia vivían en este sector indígenas mestizos de cañaris con incas.

### 2.4 Lugar de estudio

Las viviendas construidas de adobe se aprecian en diferentes sectores de Cuenca, tanto en las zonas rurales como en el centro histórico de la urbe. La materia prima indispensable para la construcción es considerada como Patrimonio Cultural de la Humanidad.

Actualmente en la parroquia Sinincay existen cinco adoberas (tabla 7), dos de las cuales se encuentran en el sector de San José de Balzay (tabla 8), las cuales fabrican adobes ya sean bajo pedido o en stock.

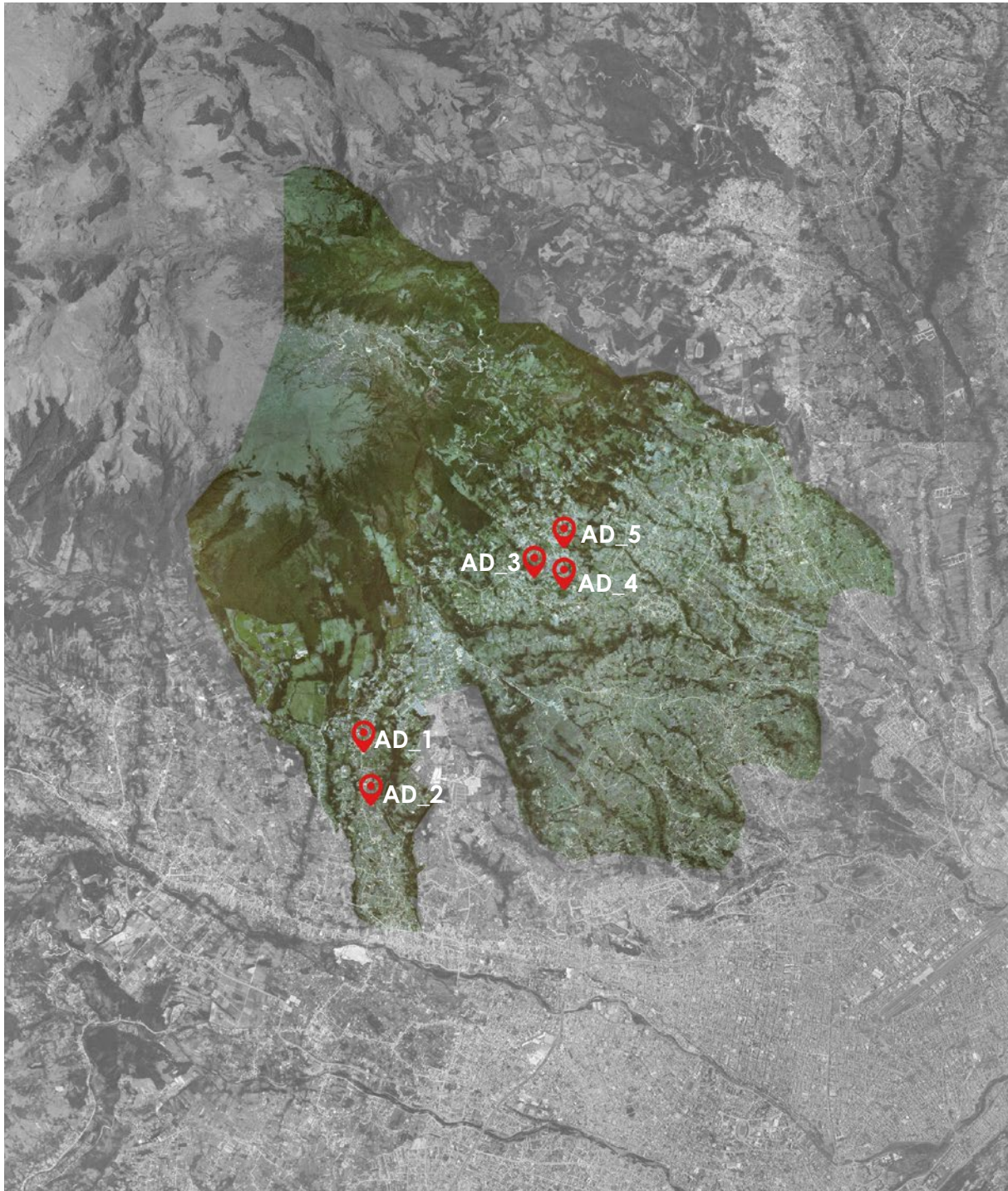


Tabla 7. Localización de adoberas en la parroquia Sinincay

Código	Denominación	Propietario	Coordenadas	
			Latitud	Longitud
AD_1	adobera 1	Germán Contreras	2°51'58.17"S	79° 2'46.65"O
AD_2	adobera 2	Fausto Montalván	2°52'18.73"S	79° 2'43.64"O
AD_3	adobera 3	Antonio Poluche	2°50'52.00"S	79° 1'41.00"O
AD_4	adobera 4	Geovani y Manuel Narvaez	2°50'38.00"S	79° 1'30.00"O
AD_5	adobera 5	Hernán Zenteno	2°50'39.98"S	79° 1'29.73"O

Fuente: Proyecto vIirCPM

FERNANDA AYALA - EVA CHUYA

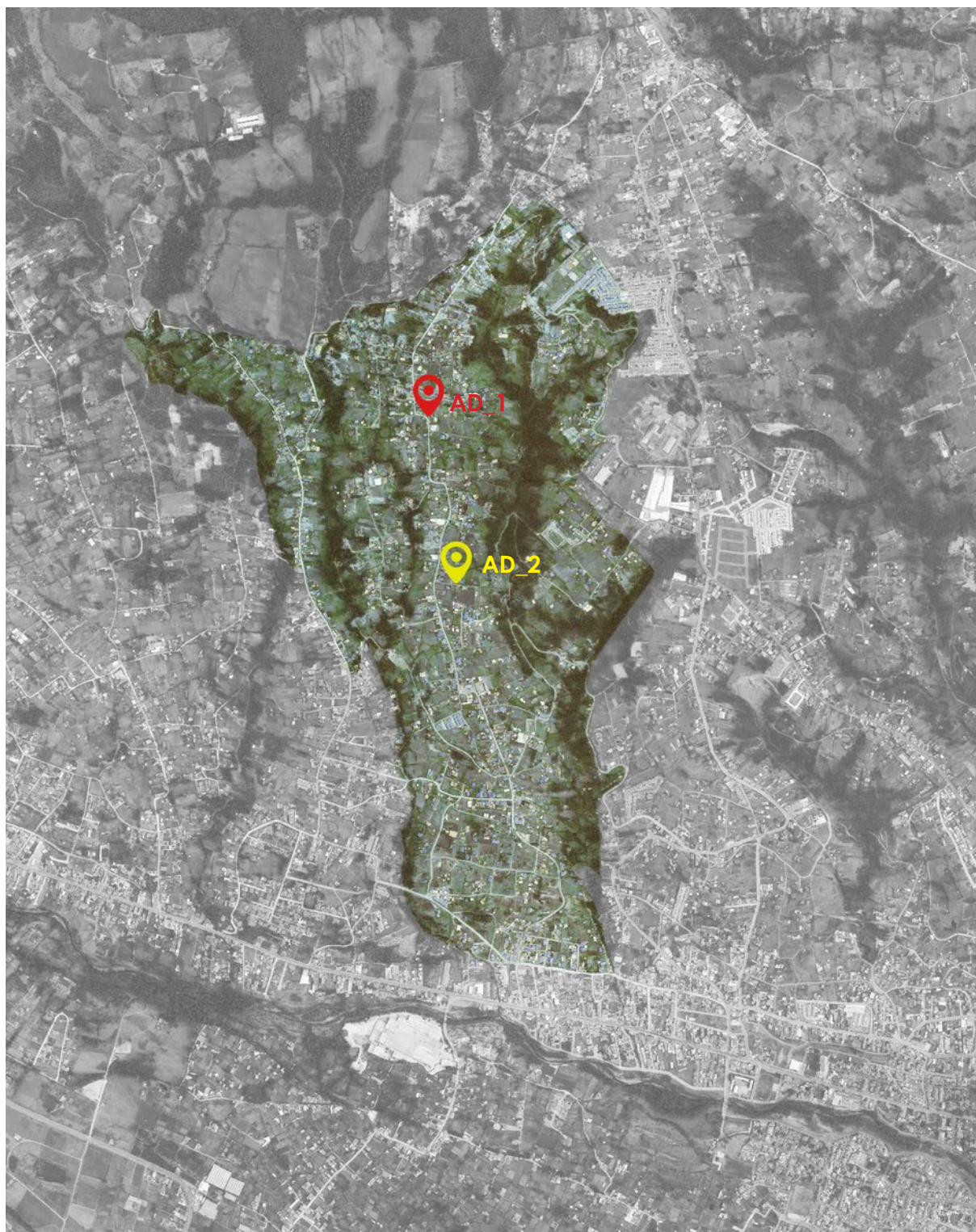


Tabla 8. Localización de adoberas del sector San José de Balzay de la parroquia Sinincay

Denominación	Propietario	Coordenadas		Dimensiones adobe	Fabricación
		Latitud	Longitud		
adobera 1	Germán Contreras	2°51'58.17"S	79° 2'46.65"O	45x25x15	stock
adobera 2	Fausto Montalván	2°52'18.73"S	79° 2'43.64"O	55x25x15	bajo pedido

Fuente: Elaboración propia

## 2.5 Selección del objeto de estudio

Al ser únicamente dos las adoberas existentes en San José de Balzay, se optó escoger la adobera 1 como objeto de estudio, debido a los siguientes criterios.

- Amplia disponibilidad del material (stock) pues los adobes son fabricados continuamente, aunque se ve disminuido en la época de invierno.
- Usados en la remodelación de viviendas pertenecientes al centro histórico de la urbe, de ahí la importancia del sector para la ciudad.

## 2.6 Normativa

Hace cientos de años no se contaba con algún código o reglamento referido a un sistema de construcción de tierra, sino hasta que aparecieron los primeros escritos, en Estados Unidos se dio esta aparición en la década de 1930, aunque éstos escritos enunciaban prácticas comunes (ASTM E2392, 2005). No obstante, hace más de 30 años varios profesionales como arquitectos

e ingenieros han elaborado códigos de construcción contemporáneos en el diseño de edificaciones de tierra.

Así como Estados Unidos, muchos países de todo el mundo se encuentran en un proceso de normalización de las construcciones en tierra para el uso de técnicas adecuadas, las normas vigentes centran su estudio principalmente en técnicas ancestrales tales como: adobe, BTC y tapial; siendo la última norma presentada, la ASTM E2392 por parte de Estados Unidos vigente desde el año 2010.

Cid, Mazarrón & Cañas (2011) en su estudio de las normativas de construcción con tierra en el mundo analizan 55 normas y reglamentos de países de los 5 continentes, afirman que pese a que la tierra es un material utilizado desde hace siglos, en varios países se encuentran problemas técnicos para llevar a cabo una construcción con este material. Además, mencionan que entre las normas referidas acerca del adobe se encuentran: la norma de Nuevo México NMAC, 14.7.4, la norma peruana NTE E 080 y la neozolandesa, NZS 4297, NZS 4298, NZS 4299.

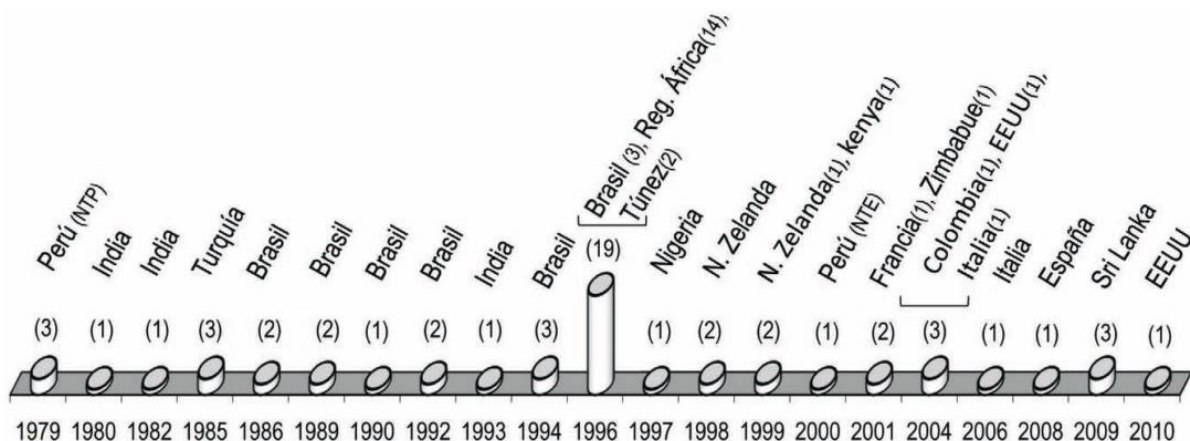


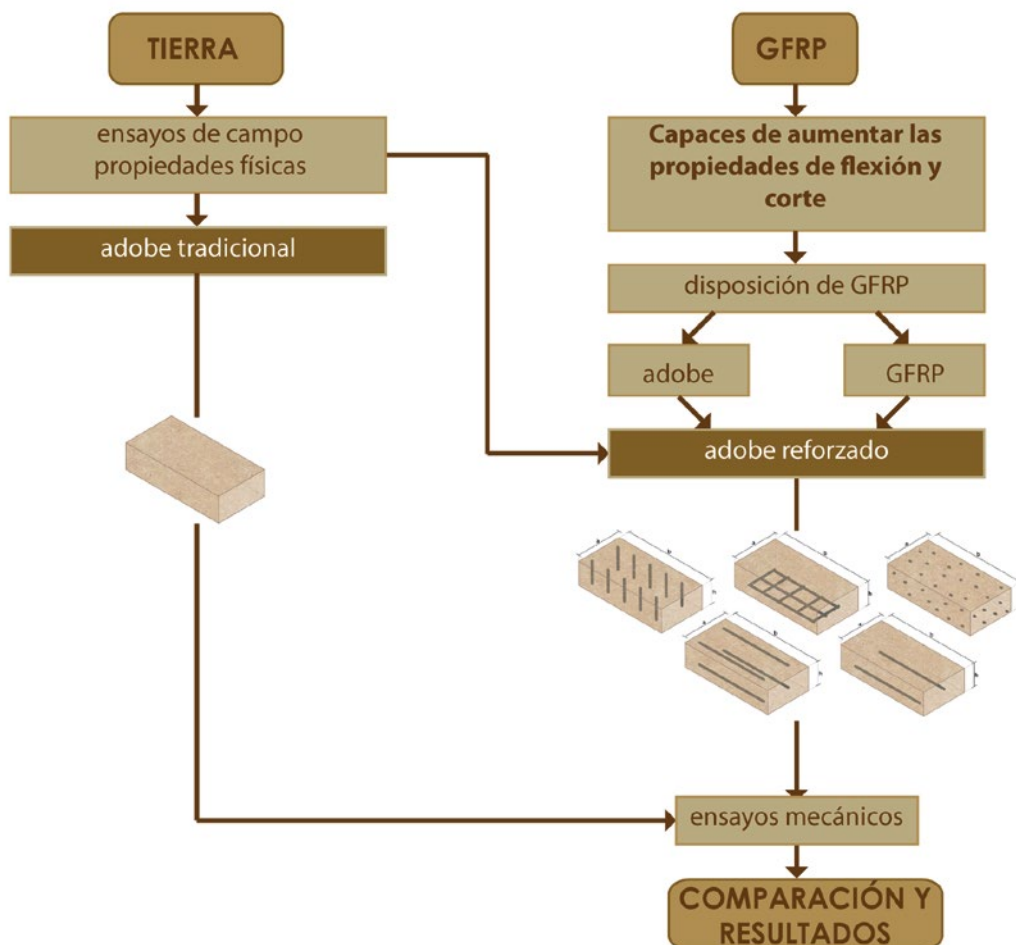
Figura 20. Normas y reglamentos de construcción en tierra

Fuente: Cid, J., Mazarrón, F. R., & Cañas, I. (2011). Las normativas de construcción con tierra en el mundo

Ahora bien, la NMAC 14.7.4, 2004 trata tres técnicas: adobe, BTC y tapial; y las neozolandesas comprenden: adobe, bloque de tierra comprimido, tapial y tierra vertida; siendo por lo tanto la NMAC y las NZS las cuales tratan las tres técnicas más comunmente utilizadas (Cid, Mazarrón, & Cañas, 2011). No obstante, este estudio se centra en la norma peruana E 080, pues ésta aborda diversos criterios como: diseño sismorresistente, elementos estructurales fundamentales y sobre todo, a las características mecánicas que debe presentar el adobe (NTE E080, 2013), las cuales constituyen el principal objeto de estudio del presente documento.

## 2.7 Metodología

La metodología aplicada al presente trabajo de investigación consta de la elaboración de las muestras de adobe reforzado con fibra de vidrio en el sector de San José de Balzay perteneciente a la parroquia Sinicay; las cuales serán ensayadas previo al procedimiento de selección de tierras y estudio de la normativa vigente, con la finalidad realizar un análisis y una comparación acerca de las propiedades mecánicas de adobes reforzados con fibra de vidrio (GFRP) con los adobes tradicionales del sector.



## 2.8 Selección de la tierra

Varias son las normas que establecen recomendaciones para la selección de suelos, los cuales están basados en determinados ensayos. No es aconsejable construir con tierra que no se haya verificado la presencia de arcilla, por lo que se pueden recurrir a pruebas, ya sean de campo o de laboratorio. (Norma NTE, E 080)

La tierra como material de construcción está compuesto de cuatro elementos básicos: arcilla, limo, arena fina y arena gruesa (Norma NTE, E 080). La norma peruana E 080 recomienda las siguientes proporciones del suelo a utilizar en la elaboración de los adobes: arcilla 10-20%, limo 15-25% y arena 55-70%; tomando en cuenta que éstos no se traten de suelos orgánicos y deben estar libres de materias extrañas que pueden alterar de alguna manera su resistencia.

Como ya se ha mencionado, entre los materiales que debe incluir un suelo están: arcilla, mezcla de barro y limo; aunque también se agrega ciertos materiales inorgánicos como la arena y orgánicos como la paja. Los suelos además puede estar no estabilizados o estabilizados con cemento, emulsión de asfalto, yeso o incluso jugo de cactus. (ASTM E2392,2005)



Figura 21. Partículas del suelo  
Fuente: <https://www.intagri.com/articulos/suelos>

FERNANDA AYALA - EVA CHUYA

### 2.8.1 Ensayos de Campo

Cárdenas, Cárdenas y Sarmiento (2017) mencionan que los ensayos de campo se tratan de una aproximación sobre el tipo de suelo con el que se trabaja, y que éstos involucran los sentidos como: tacto, olfato y observación, los cuales sirven para definir si la tierra es o no útil. Los siguientes ensayos evalúan directamente el comportamiento del suelo, granulometría, retracción del suelo y capacidad del trabajo; ensayos establecidos en las normativas tanto peruana NTE E 080 adobe como la neozelandesa NZS 4289,1998, así como también en los documentos: manual para la construcción de viviendas de adobe y el alivianamiento en el tapial.

Razón por la cual, se desarrollarán pruebas de campo que determinen la composición de un suelo, con el fin de lograr una buen comportamiento frente a la resistencia, sin desprendimientos ni fisuras en los adobes, obteniendo como resultado un material de calidad.

#### Prueba de elasticidad (prueba de rollo)

Tiene como finalidad determinar el grado de plasticidad de la tierra. Para ello, se realiza con las manos un rollo de aproximadamente 1.2cm de diámetro, se suspende en el aire y luego se mide la longitud del extremo que se rompe.

Indicadores:

- Menor a 5cm, contiene mucha arena
- Entre 5 y 15cm, presenta adecuada proporción de arcilla/agua



Figura 22. Prueba de elasticidad  
Fuente: Elaboración propia



Figura 23. Prueba de impacto  
Fuente: Elaboración propia

- Mayor a 15cm, posee mucha arcilla

En este caso, la muestra se rompió alrededor de 12cm, es decir, presenta una adecuada proporción de arcilla/agua.

### Prueba de olfato

Se realiza esta prueba con el fin de conocer si la tierra contiene excesiva cantidad de material orgánico. En esta prueba, se extrae una muestra de tierra húmeda y se procede a olfatear.

Indicadores:

- Cuando no tiene olor, se trata de material sin materia orgánica.

- Y cuando la muestra presenta un fuerte olor a moho, tiene excesiva cantidad de materia orgánica.

En este caso, la muestra no presenta un olor importante.

### Prueba de impacto (caída de la bolita)

Permite conocer el grado de humedad óptimo y composición de la tierra. En este ensayo, se procede a amasar una esfera de 4cm de diámetro y a continuación se deja caer la esfera de 1.5m de altura sobre un piso duro.

Indicadores:

- Si se queda en una sola pieza, tiene mucha humedad o gran cantidad de arcilla.
- Si se deshace totalmente, está muy seca o alto contenido de arena.
- Si ésta llega a romperse en pedazos grandes, su composición y grado de humedad son correctos.

En este caso, la muestra se rompió en pedazos grandes, la misma que sugiere una humedad correcta.

### Prueba de lavado de manos

Se realiza con el propósito de obtener relación arcilla/agua. Para ello se frota una pequeña porción de tierra húmeda en las manos.

Indicadores:

- Si notamos claramente las partículas en las manos, es un barro arenoso o gravoso.



- Si se pega a las manos y se necesita lavarla con agua para limpiarla, es un barro arcilloso.
- Si la muestra evidencia ser pegajosa y se limpia simplemente frotando las manos, es un barro limoso.

*En este caso, fue necesario lavarse las manos pues esta era pegajosa, es decir, se trató de un suelo arcilloso.*

### Prueba de corte con cuchillo

Determina el conjunto de arcillas mediante el brillo de sus partículas. Tomamos una porción de muestra de suelo húmedo del tamaño de la mano y la transformamos en una pelotita, posteriormente procedemos a cortar con un cuchillo liso por la mitad.

Indicadores:

- Si el corte presenta un brillo, indica buen contenido de arcilla.
- Si el corte es de color mate u opaco, indica alto contenido de limos.

*En este caso, la muestra no mostró brillo alguno.*

### Prueba sedimentación (prueba de la botella)

Permite conocer características generales de la tierra como la proporción de sus componentes: arena, limo y arcilla; además, permite apreciar el contenido de materia orgánica de la muestra. En esta prueba, la botella (un litro de capacidad) se debe llenar hasta la mitad con tierra triturada y lo restante agregar agua.



Figura 24. Prueba de lavado de manos  
Fuente: Elaboración propia



Figura 25. Prueba de corte con cuchillo  
Fuente: Elaboración propia



Figura 26. Prueba de sedimentación  
Fuente: Elaboración propia

Se agita la botella durante unos 5min, hasta que las partículas estén en suspensión y esperan un tiempo para que todas sus partículas entren en un estado de reposo. Finalmente medir las proporciones de los componentes.

Indicadores:

- La proporción arena-arcilla-limo recomendada es la siguiente: arena debe estar entre 1.5 a 3 veces la cantidad de arcilla y limos.

*En este caso, los resultados presentados son de 70 % arcilla/limo y 30 % arena aproximadamente, es decir, la arena está alrededor de 2.3 veces la cantidad de arcilla y limos.*

### Prueba de resistencia seca (prueba de disco)

Identifica la cantidad de arcilla que contiene el suelo. Se elaboran 5 discos de tierra húmeda de 5cm de diámetro por 2 cm de espesor y se los deja reposar por 48 horas, y se procede a romperlos.

Indicadores:

- Si el disco se aplasta fácilmente, es una tierra de baja resistencia.
- Si el disco se aplasta con dificultad, es una tierra de media o alta resistencia, como en este caso.



Figura 27. Prueba de resistencia seca  
Fuente: Elaboración propia



Figura 28. Prueba del color  
Fuente: Elaboración propia

### Prueba de la mordedura

Detecta el contenido de arcillas y arena en el suelo, por ende, se toma un poco de tierra para ser aplastado con los dientes levemente.

Indicadores:

- Si no rechina será suelo arcilloso.
- Si rechina levemente, habrá un suelo limoso.
- Si rechina fuerte se trata de un suelo arenoso.

*En este caso, el suelo no rechina, por lo tanto, es arcilloso.*

### Prueba del color

Aprecia el tipo de suelo según el color, a razón de esto, se toma una pequeña muestra de tierra seca ya que húmedo puede variar.

Indicadores:

- Colores castaño oscuro, verde olivo



Figura 29. Prueba del exudación  
Fuente: Elaboración propia

y negro, se trata de suelos no aptos para el sector de la construcción (materia orgánica)

- Colores rojizos, marrones; son suelos resistentes (óxidos de hierro)
- Color pardo, amarillo; son suelos apropiados para la construcción (hidratos de carbono)
- Colores blanco, gris; son suelos erosionables (caliza, yeso o coral)
- Colores grises claros; son suelos con menor consistencia (presencia de limos)

*En este caso, la tierra tiende a un color pardo amarillento, es decir, el cual es apropiado para la construcción.*



## Prueba de exudación

Evalúa la plasticidad de la tierra en función de su capacidad de retener agua. Para esta prueba se toma una muestra de tierra bastante húmeda y se coloca en la palma de la mano, posteriormente golpear esta mano con la otra de modo que el agua salga a la superficie de la muestra.

Indicadores:

- 5-10 golpes, rápida, poca plasticidad (tierra arenosa)
- 20/30 golpes, lento, un tanto plástica (tierra limosa)
- Más de 30 golpes, muy lento, tierra de alta plasticidad (tierra arcillosa)

*En este caso, la muestra fue sometida a más de 30 golpes, lo que indica ser una tierra arcillosa.*

### 2.8.2 Ensayos de propiedades físicas

Las propiedades físicas de un suelo son atribuidas a la proporción de los componentes presentes en él, ya sea textura, estructura, consistencia, entre otros. La muestra de suelo fue sometido a cuatro tipos de análisis: contenido de humedad, granulometría por tamices, límite líquido y límite plástico; los cuales deben ser ensayados tomando en cuenta: *el "espacio físico adecuado, el correcto manejo y almacenaje de muestras del laboratorio, y un buen mantenimiento y calibración de los equipos"*. (Aguilar, Cárdenas, Cárdenas, Quezada y Sarmiento, 2017, p.273)

La elaboración de los ensayos que determinan las propiedades físicas del suelo que a continuación se presentan fueron tomadas de las siguientes normas:

Tabla 9. Normas utilizadas

País	Norma	Ensayos
Ecuador	NTE INEN 0690 1982-05	Contenido de humedad
	NTE INEN 0691 1982-05	Límite líquido
	NTE INEN 0692 1982-05	Límite plástico
	NTE INEN 0696 2011	Granulometría

Fuente: Elaboración propia

## Contenido de humedad

Este ensayo se lo realizó mediante un horno de secado, el proceso trata sobre una muestra de masa que es secada hasta eliminar la humedad, así la cantidad de agua evaporada expresada en porcentaje respecto de la masa seca es la humedad del suelo.

### EQUIPOS:

- Balanza
- Horno de secado que sea capaz de mantener una temperatura alrededor de  $105\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . (ver ANEXO 10)
- Recipiente en el que se colocará la muestra

### PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

La cantidad de muestra de ensayo según la norma establece que se trate de una cantidad representativa de suelo, sin embargo, mientras más seco sea el suelo, mayor será la cantidad de suelo a ser ensayada. Además, el periodo de secado del material en el horno fue de 24 horas según lo establece la norma.

**PROCEDIMIENTO:**

- Determinar y registrar la masa de la muestra a ser ensayada.
- Colocar la muestra en el horno de secado
- Cuando la muestra salga del horno se determina y registra la masa de la muestra seca

**CÁLCULO:**

$$W = ((m2 - m3) / (m3 - m1)) * 100$$

Donde:

w = contenido de agua (%)

m1 = masa del recipiente (g)

m2 = masa del recipiente y del suelo húmedo (g)

m3 = masa del recipiente y del suelo seco (g)

## Granulometría

Este ensayo determinará la distribución granulométrica de las partículas de suelo por tamizado (separación de partículas de acuerdo a su tamaño).

**EQUIPOS:**

- Balanza
- Tamices
- Agitador de tamices mecánico
- Horno de secado que sea capaz de mantener una temperatura alrededor de  $105\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . (ver ANEXO 10)

**PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:**

El tamaño de la muestra para el ensayo previamente sometido al proceso de secado en el horno, fue de 1000gr.



Figura 30. Ensayo de Granulometría  
Fuente: Elaboración propia

**PROCEDIMIENTO:**

- Secar la muestra a una temperatura de  $110\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
- Preparación de los tamices
- Someter a vibración el conjunto de tamices
- Toma de datos del material retenido en cada tamiz

**CÁLCULO:**

Se calcula los porcentajes pasantes como los porcentajes retenidos totales. Los datos registrados se encuentran en el Anexo 1.

## Límite líquido

La determinación del límite líquido de la muestra se lo hizo mediante el secado al horno, con el fragmento de suelo que pasa el tamiz de  $425\text{ }\mu\text{m}$  (No. 40), según lo establecido por la norma. El proceso consiste en determinar el contenido de agua, en el límite entre su



Figura 31. Ensayo de límite líquido.  
Fuente: Elaboración propia

comportamiento líquido y plástico, mediante un dispositivo de Copa de Casagrande en el que, mediante un cierto número de golpes, se establece la fluencia del suelo.

#### EQUIPOS:

- Dispositivo mecánico (Copa de Casagrande)
- Acanaladores
- Recipiente de mezclado
- Espátula
- Horno de secado
- Recipiente con agua destilada
- Recipientes herméticos
- Calibrador

#### PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Se necesita una muestra de alrededor de 250gr que pase el tamiz 425  $\mu\text{m}$  (No. 40), la cual fue obtenida a partir del ensayo de granulometría mencionado anteriormente. A la muestra se le añade agua destilada y se la mezcla en el recipiente, hasta lograr la obtención

de una mezcla homogénea y densa que pueda moldearse fácilmente.

#### PROCEDIMIENTO:

- Colocación de una porción de esta pasta en la copa de Casagrande.
- Se nivela la muestra con la espátula
- Se cuenta los golpes necesarios para que las dos mitades de la muestra se pongan en contacto (alrededor de 10mm)

*NOTA: Las muestras obtenidas para este ensayo se analizaron a los 15, 20, 25 y 30 golpes.*

- Con ayuda del acanalador se realiza un canal en la muestra, dividiéndola en dos, desde atrás hacia adelante.
- Se toma una porción de suelo de alrededor de 10gr, se la coloca en un recipiente y determina el contenido de agua mediante el secado en el horno.

#### CÁLCULO:

Finalmente se representa el contenido de agua y el número de golpes, de esta manera se determina un punto para cada ensayo realizado.

*Los datos registrados se encuentran en el Anexo 1.*

### Límite plástico

La determinación del límite plástico nos ayuda a conocer el contenido de agua de un suelo, en el límite entre su comportamiento plástico y sólido, para lo cual se utiliza el proceso de rolado para evaporar gradualmente el agua; cuya



Figura 32. Ensayo de Límite plástico  
Fuente: Elaboración propia

muestra se realiza únicamente con la fracción de suelo que pasa el tamiz 425  $\mu\text{m}$  (No. 40)

#### EQUIPOS:

- Recipiente de mezclado
- Espátula
- Placa de rolado
- Calibrador
- Horno de secado
- Recipiente con agua destilada

#### PREPARACIÓN DE LA MUESTRA:

Se toma una porción de aproximadamente 100gr de la muestra que pase el tamiz 425  $\mu\text{m}$  (No. 40) y se añade agua destilada hasta la obtención de una mezcla homogénea.

#### PROCEDIMIENTO:

- Tomar aproximadamente 10 gr de la muestra preparada, amasar y rodar la bola entre las palmas de las manos hasta que aparezcan en su superficie pequeñas fisuras.
- Rotar esta bola entre las puntas de los dedos de una mano y la placa con una presión suficiente como para formar del suelo un rollo de 3mm de diámetro.
- Si el rollo de suelo se divide antes de alcanzar los 3 mm de diámetro, añadir agua destilada a toda la masa de

suelo y volver a amasarlo.

- Cuando el rollo se corte a los 3 mm de diámetro, tanto longitudinalmente como transversalmente recoger las porciones desmenuzadas de los rollos de suelo en un recipiente hermético y determinar el contenido de agua (horno de secado).

*Nota: En este ensayo se obtuvieron un total de tres muestras.*

#### CÁLCULO:

El valor del límite plástico de la muestra de suelo será el promedio de los contenidos de agua determinados.

*Los datos registrados se encuentran en el Anexo 1.*

### 2.8.3 Análisis de los resultados

Entre los principales sistemas de clasificación de suelos tenemos: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), American Association of State Highway Officials (AASHTO), Sistema Británico (BS) y FAA.

Por lo que, a continuación se realiza una evaluación del suelo mediante el sistema SUCS y AASHTO, las cuales comprenden una clasificación para suelos gruesos y suelos finos como se menciona a continuación.

#### CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

Clasificación para suelos gruesos:



- Gravas y suelos en que predominan estas. (G)
- Arenas y suelos arenosos. (S)

Clasificación (SUCS) para suelos finos:

- Limos inorgánicos (M)
- Arcillas inorgánicas (C)
- Limos y arcillas orgánicas (O)

Tabla 10. Sistema de clasificación S.U.C.S.

GRUESOS (< 50 % pasa 0.08 mm)							
Tipo de Suelo	Simbolo	% pasa 5 mm.***	% pasa 0.08 mm.	CU	CC	** IP	
Gravas	GW	< 50	< 5	> 4	1 a 3		
	GP			≤ 6	<16>3		
	GM						< 0.73 (wI-20) ó <4
	GC						> 0.73 (wI-20) ó >7
Arenas	SW	> 50	< 5	> 6	1 a 3		
	SP			≤ 6	<16>3		
	SM						< 0.73 (wI-20) ó <4
	SC						> 0.73 (wI-20) ó >7

\* Entre 5 y 12% usar símbolo doble como GW-GC, GP-GM, SW-SM, SP-SC.  
 \*\*\* respecto a la fracción retenida en el tamiz 0.080 mm  
 \*\* Si IP= 0.73 (wI-20) ó si IP entre 4 y 7 e IP>0.73 (wI-20), usar símbolo doble: GM-GC, SM-SC.  
 En casos dudosos favorecer clasificación menos plástica. Ej: GW-GM en vez de GW-GC.

$$C_u = (D_{60}) / (D_{10})$$

$$C_c = (D_{30}^2) / (D_{60} \cdot D_{10})$$

Fuente: <https://civilgeeks.com/2015/07/11/>

A través del este ensayo podemos observar el tamaño de las partículas del suelo ensayado, el mismo que establece una clasificación de éstos en: gravas, arenas, arcillas y limos, los cuales podemos observar en la tabla 10.

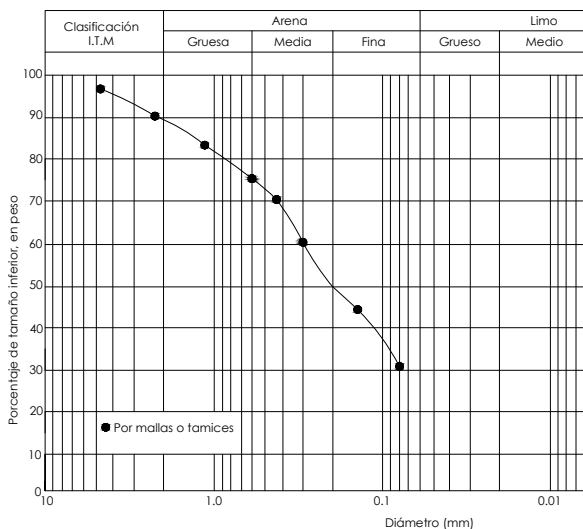


Figura 33. Curva granulométrica  
Fuente: Elaboración propia

En este caso, más del 50% de la muestra de suelo pasa el tamiz No4, es decir, pertenece al grupo S, de arenas y suelos arenosos; a continuación, más del 12% de la muestra de suelo pasa el tamiz No 200, por lo que podría tratarse de un suelo SM o SC,

Ahora, seguimos con el índice de plasticidad (IP), cuyo valor es de 24.78.

Por lo que, se trata de un suelo SC, pues el contenido de finos es mayor que 12% en peso (pasa la malla No 200), y su índice plástico es mayor a 7, es decir un suelo con cantidad importante de finos plásticos.

Además, se dispone de un límite líquido superior a 50%, es decir, se trata de un suelo de alta compresibilidad (H), y según la carta de plasticidad es un suelo CH (fig. 34), es decir, de arcillas inorgánicas de alta compresibilidad.

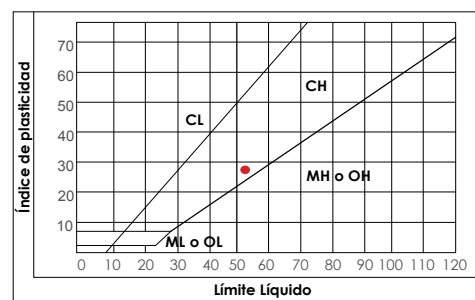


Figura 34. Carta de plasticidad  
Fuente: Elaboración propia

## CLASIFICACIÓN DE SUELO (AASHTO)

La clasificación de suelos en el sistema AASHTO corresponde a un análisis similar al sistema de clasificación de suelos SUCS, ya que se basa igualmente

en la granulometría por tamizado, límite líquido y plástico. Sin embargo, ésta representa la calidad del suelo mediante una medición numérica. (tabla 10)

Tabla 11. Sistema de clasificación AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% ó menos pasa el tamiz N.200)							Materiales limoarcillosos (más de 35% pasa el tamiz N. 200)			
	A-1		A-3	A-2				A-4	A-5	A-6	A-7
Clasificación por grupo	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Tamizado, porcentaje que pasa											
2.00 mm (N. 10)	50 max.	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
0.425 mm (N. 40)	30 max.	50 max.	51 min.	----	----	----	----	----	----	----	----
0.075 mm (N. 200)	15 max.	25 max.	10 max.	35 max.	35 max.	35 max.	35 max.	36 min.	36 min.	36 min.	36 min.
Características fracción que pasa el tamiz N. 40											
Límite Líquido	----	----	----	40 max.	41 max.	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.	40 max.	41 min.
Índice de plasticidad	6 max.	N.P.	N.P.	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.	10 max.	10 max.	11 min.	11 min.
Material constituyente más común	Fragmento roca grava y arena		Arena fina	Gravas y arenas arcillosas y limosas				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Comportamiento general como subrasante	Excelente a bueno							Regular a malo			

Fuente: [http://www.rocamix.com/en/analisis\\_granulometria.php](http://www.rocamix.com/en/analisis_granulometria.php)

Analizando la granulometría realizada se tiene que: el porcentaje que pasa el tamiz No 200 es de 32.89, es decir se trata de un suelo se clasifica dentro de los materiales granulares, por lo que podría encontrarse dentro de la clasificación A-1, A-2 o A-3.

Ahora, el porcentaje que pasa la malla No 40 es de 71,87 y como el porcentaje de suelo que pasa la malla No 200 es de 32.89 se encuentra dentro del grupo A-2, por lo que podría tratarse de un suelo localizado en el subgrupo A-2-4, A-2-5, A-2-6 o A-2-7.

El índice de plasticidad del suelo es de 24.78 y el valor del límite líquido es de 54.89, por lo evidentemente se trata de un suelo A-2-7.

Por lo tanto, es un suelo de material granular A-2-7, es decir, se trata de gravas y arenas arcillosas y limosas cuyo comportamiento general es de excelente a bueno.

Finalmente la tabla 12 establece una comparación entre los dos sistemas analizados anteriormente, indicando en la columna de la derecha el tipo de suelo más probable en el sistema AASHTO con respecto al sistema SUCS. En este caso, el sistema SUCS dió como resultado un suelo SC y el sistema AASHTO un suelo A-2-7, tal y como lo muestra la figura.

Tabla 12. Comparación del sistema de clasificación de suelos AASHTO Y SUCS

Soil group in Unified system	Most Probable groups in AASHTO system
GW	A-1-a
GP	A-1-a
GM	A-1-b, A-2-4, A-2-5, A-2-7
GC	A-2-6, A-2-7
SW	A-1-b
SP	A-3, A-1-b
SM	A-1-b, A-2-4, A-2-5, A-2-7 A-2-6, A-2-7
SC	A-2-6, A-2-7
ML	A-4, A-5
CL	A-6, A-7-6
OL	A-4, A-5
MH	A-7-5, A-5
CH	A-7-6
OH	A-7-5, A-5
Pt	--

Fuente: <http://slideplayer.com/slide/2465623/>





# ENSAYOS

---

## ADOBE TRADICIONAL

## 2.9 Elaboración de los adobes

Entre los elementos que constituyen los adobes se encuentran: tierra (arena, arcilla y limo), agua y fibra natural, en este caso la paja. El proceso de fabricación de las piezas de adobe consta de: moldes, dimensionamiento, preparación del barro, mezclado, moldeo, secado y almacenamiento (Morales Morales et al., 1993), los cuales deben cumplir ciertos requerimientos que aseguren la calidad del material.



Figura 35. Molde de madera  
Fuente: Elaboración propia

### 2.9.1 Moldes

Existen gran variedad de moldes en el mundo, los más usuales son de madera (Minke, 2005), tal y como la adobera de estudio. El moldeo es el tradicional, además éstos son sin fondo. (fig. 35)

Se recomienda el uso de moldes de madera cepillada, con zunchos metálicos para proteger su vida útil (Morales Morales et al., 1993). Además, se debe tomar en cuenta que los adobes se encogen al secarse debido a la contracción, por lo que los moldes deben ser más grandes que los adobes. (Blondet, Vargas Neumann, Torrealva, & Rubiños, 2010)

### 2.9.2 Dimensionamiento

En Latinoamérica las medidas más comunes son 38x38x8cm o 40x20x10cm (Minke, 2005). La longitud no debe ser mayor que el doble de su ancho, la longitud tendrán una dimensión máxima de 40cm y la altura no debe ser mayor de 10cm según lo indica la norma peruana NTE 080.

Sin embargo, las piezas de adobe fabricadas en la adobera de estudio son de las siguientes medidas: 45x25x15 cm. La relación entre la longitud y la altura debe ser aproximadamente de 4 a 1 para permitir un traslape horizontal en proporción 2 a 1, lo cual brinda seguridad ante el efecto de corte producido por los sismos. No obstante, Morales et al. (1993) menciona que por facilidades constructivas y de comportamiento mecánico se recomienda la forma cuadrada del adobe.

### 2.9.3 Preparación del barro

Como paso fundamental en la preparación del barro se debe retirar las piedras mayores de 5mm u otros elementos extraños, para lo cual se realiza un procedimiento de cernido; sin embargo, esta práctica no es utilizada en la adobera. Se debe mantener el suelo en reposo húmedo durante 24 horas, técnica conocida como "dormido"; en el caso de agregar paja (fig. 36) se lo debe hacer después. Sin embargo, la norma peruana E 080 recomienda que el "dormido" sea de 2 o más días, para así activar la mayor cantidad de partículas de arcilla antes de ser amasada.



Figura 36. Fibra natural: paja  
Fuente: Elaboración propia



Figura 39. Mezclado de la tierra  
Fuente: Elaboración propia



Figura 37. Mezclado de la tierra  
Fuente: Elaboración propia



Figura 40. Moldeo de los adobes  
Fuente: Elaboración propia

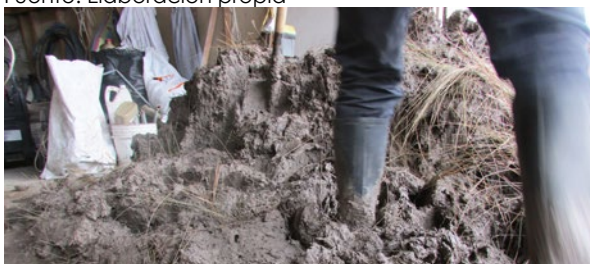


Figura 38. Mezclado de la tierra  
Fuente: Elaboración propia



Figura 41. Desmoldeo de los adobes  
Fuente: Elaboración propia

### 2.9.4 Mezclado

Agregar al barro la cantidad de agua necesaria, la norma E 080 argumenta que ésta no debe sobrepasar el 20%, ya que ayudan a evitar o disminuir las fisuras de secado y lograr una máxima resistencia de los muros. El mezclado se lo realiza ya sea con lampas (*fig. 37*) o con los pies (*fig. 38*).

Agregar la paja (*fig. 39*), la normativa indica que ésta debe ser de una proporción del 20% en volumen del total de material; además la norma menciona que el material más eficiente que ayuda a controlar el agrietamiento durante la etapa de secado es la paja,

aunque podría utilizarse arena gruesa, siempre y cuando la mezcla arcilla-arena cumpla con las recomendaciones que requieren la tierra para los adobes.

### 2.9.5 Moldeo

Se debe formar una bola con el barro y tirarla con fuerza al molde (*fig. 40*), para cortar los excesos de mezcla y emparejar la superficie se utilizará una regla de madera. Es importante desmoldar con suaves sacudidas verticales (*fig. 41*), además se debe lavar el molde y esparcir arena fina en sus caras interiores cada vez que se elabore una pieza de adobe.



Figura 42. Secado de los adobes a canto  
Fuente: Elaboración propia



Figura 43. Secado de los adobes  
Fuente: Elaboración propia



Figura 44. Apilado de adobes  
Fuente: Elaboración propia

### 2.9.6 Secado y almacenamiento

Se debe secar los adobes en una superficie horizontal, limpia y libre de impurezas orgánicas o sales, un espacio conocido como "tendal"; éste tiene que asegurar que los adobes estén protegidos de sol y viento que puede prevenir cualquier fisura en los adobes.

Es necesario espolvorear arena fina sobre toda la superficie para evitar que se peguen los adobes u obstaculizar su correcto proceso de secado. Luego de 3 días los adobes se podrán poner de canto (fig. 42) (fig. 43) y al cabo de una semana se deberán apilar (fig. 44).

## 2.10 Elaboración de muretes

De acuerdo a la norma peruana NTE E 080 para la realización de muretes que serán sometidos a los ensayos se deben tomar las siguientes consideraciones: se deben mojar los adobes antes de ser asentados, lo recomendable es que sea durante un rango de tiempo de 15 a 30 segundos. El contenido de humedad del mortero no debe sobrepasar el 20% para evitar el agrietamiento y el espesor recomendado podrá estar en un rango entre 5mm y 15mm; además, no es aconsejable un secado violento, por lo que se recomienda la protección de éstos del sol y del viento.

La elaboración de los muretes se basan en el reglamento de la norma peruana E 080, la cual especifica que las juntas que presentarán los muretes tanto horizontales como verticales no excederán los 2 cm, además, éstas deberán ser llenadas completamente. Y lo más importante, debe tener la misma composición que las unidades de adobe pues la norma peruana señala que estos no deben ser de menor calidad.

## 2.11 Ensayos de laboratorio

Todos los casos de estudio así como las muestras de adobe tradicional fueron sometidas a cuatro pruebas para determinar sus propiedades mecánicas: compresión y flexión en unidades de adobe, murete a compresión y murete a compresión diagonal, además éstas fueron ensayadas a una velocidad constante.

Las máquinas de ensayo utilizadas para los ensayos deberán cumplir con las disposiciones referidas a verificación y correcciones de acuerdo a la normativa. Además, en todos los ensayos realizados se utiliza un deformímetro, puesto que las máquinas de ensayo de los laboratorios no proporcionan ni guardan los datos de los resultados de las pruebas.

La realización de los ensayos que evalúan las propiedades mecánicas de la tierra que a continuación se presentan fueron tomadas de las siguientes normas:

Tabla 13. Normas utilizadas en ensayos mecánicos

País	Norma	Ensayos
Perú	NTE E 080	Ensayo de compresión
		Ensayo de muretes a compresión
Ecuador	NTE INEN 295	Ensayo de muretes a compresión diagonal
	1977-05	
	NTE INEN 2554	Ensayo de flexión
	2011-05	

Fuente: Elaboración propia

## ENSAYO DE COMPRESIÓN

La resistencia se medirá mediante el ensayo de compresión del material en cubos de 0.1 m de arista. Además, los cubos de adobes deberán cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras, siendo ésta igual o mayor a la resistencia última indicada (fig. 45) según la norma NTE E 080.

Resistencia Última:  $f_o = 1.0 \text{ MPa} = 10.2 \text{ kgf/cm}^2$

### INSTRUMENTAL

- Máquina de ensayo para compresión, ésta debe ser capaz de aplicar cargas a velocidades constantes.



Figura 45. Ensayo a compresión

Fuente: Elaboración propia

- Deformímetro o reloj comparador, el cual está encargado de medir la deformación producida en la muestra, en el lapso que dure el ensayo.

### PROCEDIMIENTO

1. Antes de proceder con el ensayo las muestras debe estar correctamente medidas, pesadas y etiquetadas.

2. Se coloca la muestra (adobe) en la máquina, asegurando que la placa superior de ella tenga la menor distancia posible hacia la muestra.

3. Se aplica la carga a velocidad constante hasta llegar a la rotura de la muestra.

4. Cuando la máquina empieza a presentar valores referidos a la carga ejercida en la muestra ésta se detiene y se coloca el deformímetro, que medirá la deformación que se presente.

5. A continuación se reanuda el ensayo, hasta conseguir el valor de la carga máxima que se obtenga de la muestra cuando ésta falle.

### CÁLCULO

$$\sigma = P/A$$

Donde:

$\sigma$  = Esfuerzo máximo (Mpa)

P= Fuerza máxima (N)

A = Área sobre la que actúa la carga (mm<sup>2</sup>)

## ENSAYO A FLEXIÓN

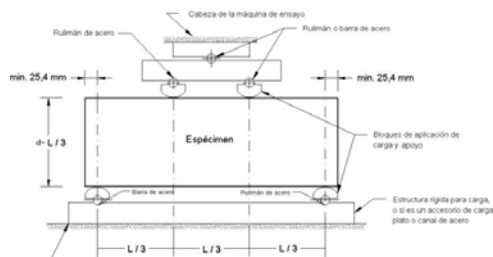


Figura 46. Esquema de ensayos a flexión  
Fuente: NTE INEN 2554

No existe normativa alguna respecto a pruebas de flexión realizadas en adobes, puesto que éstos presentan un valor casi despreciable; razón por la cual este ensayo se basa en la norma INEN de ladrillos cerámicos para la determinación de la resistencia a la flexión y la norma INEN de hormigón de cemento hidráulico en la determinación de la resistencia a la flexión del hormigón. Y al igual que los demás ensayos se proporcionará el promedio de las cuatro mejores muestras después de 28 días de secado.

### INSTRUMENTAL

- Máquina de ensayo para flexión, ésta debe ser capaz de aplicar cargas a velocidades constantes.

Las cargas que se aplican en este ensayo se los realiza en los tercios de la luz libre, empleando bloques de carga que aseguren que las fuerzas aplicadas a la muestra sean perpendiculares a la cara mayor (fig. 46).

- Deformímetro o reloj comparador, el cual está encargado de medir la deformación producida en la muestra, en el lapso que dure el ensayo.

### PROCEDIMIENTO

1. Antes de proceder con el ensayo las muestras debe estar correctamente medidas, pesadas y etiquetadas.

2. Se coloca la muestra (adobe) con su cara mayor sobre los apoyos, dos apoyos ubicados en la pieza superior de la máquina y dos en la parte inferior.

3. Se desciende la placa superior de la máquina que contiene dos apoyos hasta obtener contacto directo entre estas piezas y la muestra.

4. Se aplica la carga a velocidad constante.

5. Cuando la máquina empieza a presentar valores de carga ejercida en la muestra ésta se detiene y se coloca el deformímetro, que medirá la deformación que se presente.

6. Se reanuda nuevamente la carga hasta la rotura de la muestra, la cual nos proporcionará el valor de la carga máxima resultante del espécimen.

### CÁLCULO

$$\sigma = \frac{M \cdot C}{I}$$

Donde:

$\sigma$  = esfuerzo

$M$  = momento

$C$  = distancia desde el eje neutro a la fibra más alejada

$I$  = inercia

## ENSAYO DE MURETE A COMPRESIÓN

Ensayo de compresión en muretes de adobe de altura igual a tres veces la menor dimensión de la base. Se deberá cumplir con el promedio de las cuatro mejores muestras sea igual o mayor a la resistencia última indicada, después de 28 días de secado (fig. 47) según la norma NTE E 080.

Resistencia última:  $0.6 \text{ MPa} = 6.12 \text{ kgf/cm}^2$

$f'm$  = esfuerzo de compresión admisible del murete =  $P/(a \times b) f_m = 0.40 f'm$

Esfuerzo admisible de compresión por aplastamiento =  $1,25 f_m$

### INSTRUMENTAL

- Máquina de ensayo para compresión de muretes, ésta debe ser capaz de aplicar cargas a velocidades constantes.
- Deformímetro o reloj comparador, el cual está encargado de medir la deformación producida en la muestra, en el lapso que dure el ensayo.

### PROCEDIMIENTO

1. Antes de proceder con el ensayo las muestras debe estar correctamente medidas, pesadas y etiquetadas.

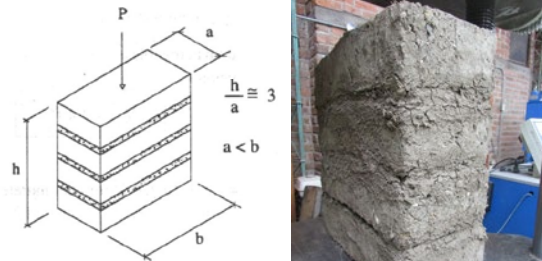


Figura 47. Ensayo de murete a compresión

Fuente: NTE E 080

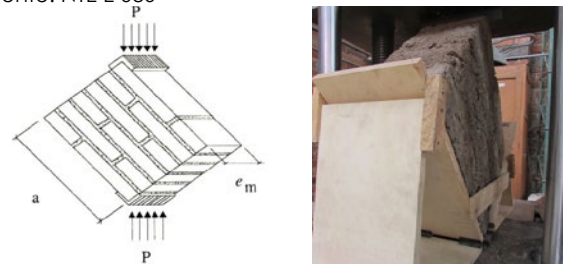


Figura 48. Ensayo a compresión diagonal

Fuente: NTE E 080

2. Se coloca la muestra (murete) en la máquina y se procede a operar la placa móvil hasta que ésta tenga contacto con la muestra.

3. A continuación se procede a ubicar el deformímetro, encargado de medir la deformación que se presente.

4. Se aplica la carga a velocidad constante hasta que llegue a la rotura.

5. El ensayo termina hasta conseguir el valor de la carga máxima que se obtiene al ensayar una determinada muestra.

### CÁLCULO

$$\sigma = P/A$$

Donde:

$\sigma$  = Esfuerzo máximo (Mpa)

$P$  = Fuerza máxima (N)

$A$  = Área sobre la que actúa la carga ( $\text{mm}^2$ )

## ENSAYO DE MURETE A COMPRESIÓN DIAGONAL

Ensayo de compresión diagonal o tracción indirecta de muretes de adobe (fig. 48), cuyas medidas son de aproximadamente 0,65 m.x 0,65 m.x em.

Se deberá cumplir con que el promedio de las cuatro mejores muestras sea igual o mayor a la resistencia última indicada, después de 28 días de secado según la norma NTE E080.

Resistencia última:  $0.025 \text{ MPa} = 0.25 \text{ kgf/cm}^2$

$$f't = p/2aem$$

Esfuerzo admisible de corte:  $v_m = 0,4 f't$

### INSTRUMENTAL

- Máquina de ensayo, la cual debe cumplir con las disposiciones referidas a verificación y correcciones de la norma ASTM, además deben ser capaces de aplicar cargas a velocidades constantes.
- Deformímetro o reloj comparador, el cual está encargado de medir la deformación producida en la muestra, en el lapso que dure el ensayo.
- Dos perfiles metálicos L.
- Apoyos de madera, con el fin de garantizar la seguridad al momento del ensayo.

### PROCEDIMIENTO

1. Antes de proceder con el ensayo las

muestras debe estar correctamente medidas, pesadas y etiquetadas.

2. Se coloca la muestra (murete) en la máquina junto con los perfiles metálicos, tanto en la parte superior como inferior; y se procede a operar la placa móvil hasta que ésta tenga contacto con la muestra.

3. A continuación se procede a la colocación del deformímetro.

4. Se aplica la carga a velocidad constante hasta que llegue a la rotura.

5. El ensayo termina hasta conseguir el valor de la carga máxima que se emplea en la muestra. (valor indicado por la máquina)

### CÁLCULO

$$\sigma_{trac.max} = P/A$$

Donde:

$\sigma_{trac.max}$  = Esfuerzo máximo (Mpa)

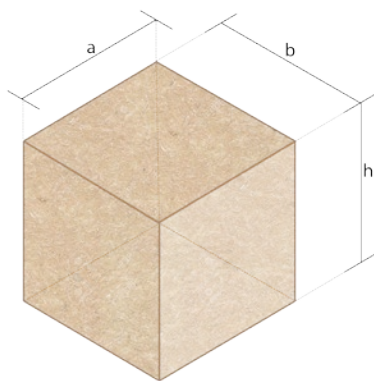
$P_{max}$  = Fuerza máxima (N)

$A$  = Área sobre la que actúa la carga ( $\text{mm}^2$ )



### 2.11.1 Ensayo a compresión

El total de muestras a compresión por unidad ensayadas fueron diez, cuatro de ellas fueron cortadas con disco, mientras que las otras 6 fueron elaboradas con un molde establecido,



$$a = 10\text{cm}$$

$$b = 10\text{cm}$$

$$h = 10\text{cm}$$

Como pasos previos a la realización de ensayos tenemos:

#### Adobes cortados

- Cortado de las piezas a ser ensayadas, asegurándose que éstas sean de 10x10cm.
- Etiquetado de muestras.
- Toma de datos: peso y dimensiones correspondientes de cada una de las muestras.

Los datos resultantes de los ensayos dieron un promedio total de 1,22 Mpa.

#### Adobes fabricados

- Etiquetado de muestras.
- Toma de datos: peso y dimensiones correspondientes de cada una de las muestras.

Los datos resultantes de los ensayos dieron un promedio total de 1,34 Mpa.



Figura 49. Cortado de muestras

Fuente: Elaboración propia



Figura 50. Muestras cortadas

Fuente: Elaboración propia



Figura 51. Molde para muestras elaboradas

Fuente: Elaboración propia



Figura 52. Muestras elaboradas

Fuente: Elaboración propia

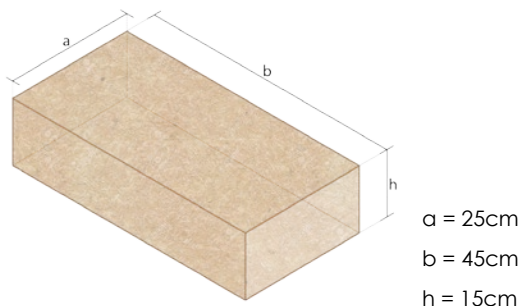


Figura 53. Preparación de las muestras

Fuente: Elaboración propia

### 2.11.2 Ensayo a tracción

La cantidad total de las muestras ensayadas para el ensayo a flexión fueron seis, cuyas dimensiones fueron de 45x25x15cm, puesto que son las elaboradas por la adobera de estudio.



Como pasos previos a la realización de ensayos tenemos:

- Etiquetado de muestras.
- Toma de datos: peso y dimensiones correspondientes de cada una de las muestras.
- Cada una de las muestras fueron señaladas como lo indica la norma, además, en éstas muestras se aplicó masilla puesto que los adobes no se encontraban del todo nivelados.

Los datos resultantes de los ensayos dieron un promedio total de 0.199Mpa.

Finalmente, al ensayar a flexión los adobes, se pudo observar que cinco de las seis muestras presentaron la fractura en el tercio medio de las luz libre y solamente una tuvo una fractura fuera de él.

Además de los datos resultantes se procedió a estudiar las fisuras que presentaba el adobe. (ver cap.3)



Figura 54. Preparación de las muestras  
Fuente: Elaboración propia



Figura 55. Colocación de masilla  
Fuente: Elaboración propia



Figura 56. Señalado de la fractura en la muestra  
Fuente: Elaboración propia



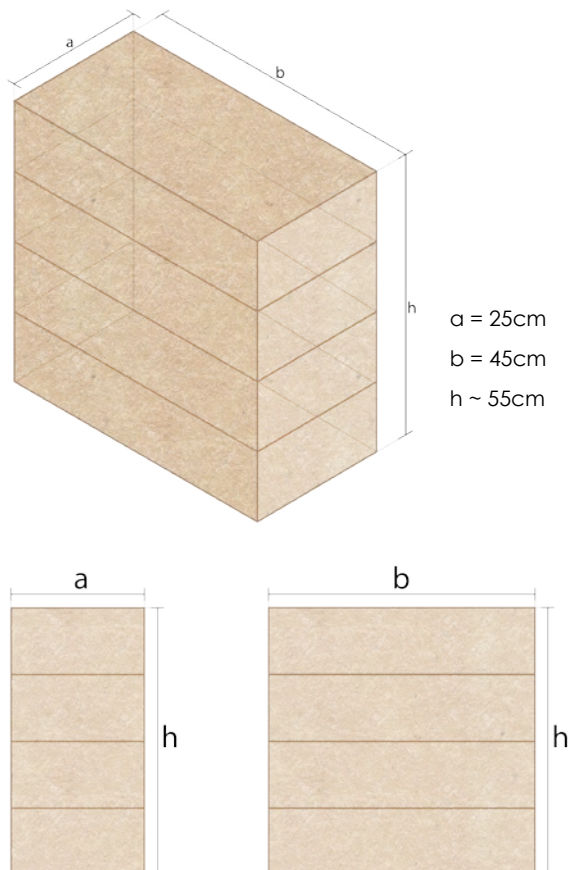
Figura 57. Nivelado de la muestra  
Fuente: Elaboración propia



Figura 58. Ensayo de la muestra  
Fuente: Elaboración propia

### 2.11.3 Ensayo de murete a compresión

El total de muestras ensayadas fueron cuatro, las cuales se elaboraron verificando y controlando las juntas, puesto que lo recomendable es que éstas no sobrepasen los 2cm.



Como pasos previos a la realización de ensayos tenemos:

- Etiquetado de muestras.
- Toma de datos: peso y dimensiones correspondientes de cada una de las muestras.

Los datos resultantes de los ensayos dieron un promedio total de 0.378Mpa.



Figura 59. Preparación del mortero  
Fuente: Elaboración propia



Figura 60. Elaboración de los muretes  
Fuente: Elaboración propia



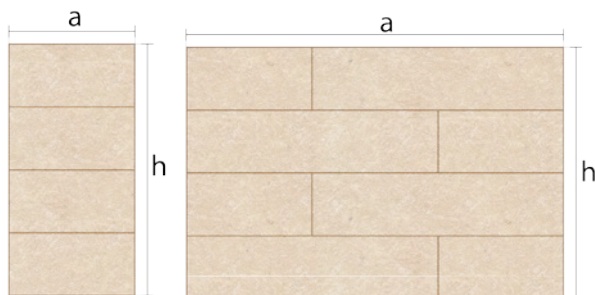
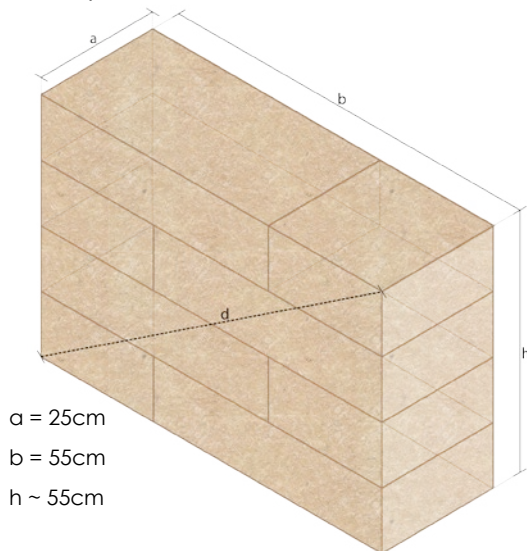
Figura 61. Ensayo del murete  
Fuente: Elaboración propia



Figura 62. Fractura producida después del ensayo  
Fuente: Elaboración propia

### 2.11.4 Ensayo de murete a compresión diagonal

Al igual que los muestras para compresión, el total de muestras ensayadas fueron cuatro; de igual manera éstas se elaboraron verificando y controlando las juntas, puesto que lo recomendable es que éstas no sobrepasen los 2cm.



Como pasos previos a la realización de ensayos tenemos:

- Etiquetado de muestras.
- Toma de datos: peso y dimensiones correspondientes de cada una de las muestras.

Los datos resultantes de los ensayos dieron un promedio total de 0.031Mpa.





# ENSAYOS

---

## ADOBE REFORZADO CON FIBRA DE VIDRIO

## 2.12 Elaboración de varillas de fibra de vidrio

Para fabricar plásticos reforzados con fibras continuas que cumplen con las especificaciones de diseño, las fibras deben distribuirse uniformemente dentro de la matriz plástica y, en la mayoría de los casos, todas orientadas prácticamente en la misma dirección (Callister & Rethwisch, 2014). Existen varias técnicas como: pultrusión, devanado de filamentos y de preimpregnación; sin embargo, se analizará únicamente el proceso de pultrusión, pues es el proceso empleado en las varillas de estudio.

### Pultrusión

La pultrusión es un proceso continuo que se automatiza fácilmente y las tasas de producción son relativamente altas, por lo que es muy rentable (Callister & Rethwisch, 2014). Además, es posible una gran variedad de formas, y realmente no existe un límite práctico para la longitud de las existencias que pueden fabricarse. Este proceso se usa para la fabricación de componentes que tienen longitudes continuas y forma transversal constante como: varillas, tubos, vigas, etc.

El proceso de pultrusión mostrado en la figura 67 por Callister & Rethwisch (2014) consta de los siguientes pasos:

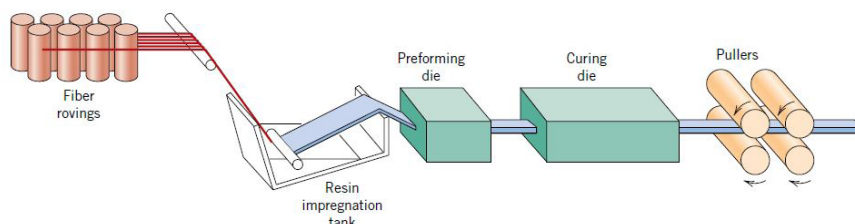


Figura 67. Proceso de pultrusión

Fuente: Callister, W., & Rethwisch, D. (2014). Materials science and engineering.

- Los rovings se impregnan con una resina termoendurecible.
- Luego se arrastran a través de un troquel de acero que preforma a la forma deseada y también establece la relación resina / fibra.
- El material pasa luego a través de un troquel de curado para impartir la forma final, esta matriz también se calienta para iniciar el curado de la matriz de resina.
- Un dispositivo de extracción extrae el material y también determina la velocidad de producción.

*NOTA: Los tubos y las secciones huecas son posibles mediante el uso de mandriles centrales o núcleos huecos insertados.*

## 2.13 Ensayos de laboratorio

Los materiales suelen someterse a varios ensayos normalizados para conocer sus propiedades, es así como varias normas regulan pruebas (mecánicas, tracción, dureza, choque y fatiga) en varillas como las ASTM e ISO.

Éstas normas se encargan de que las varillas a utilizar cumplan con las especificaciones así como los requisitos específicos. Para el ensayo de resistencia a la tracción los valores obtenidos deben cumplir con lo dispuesto por la norma.

### 2.13.1 Ensayo a Tracción

El ensayo a tracción realizado en las varillas de fibra de vidrio se lo realizó a través del método de prueba estándar para las propiedades de tracción de los plásticos, la norma ASTM D638 equivalente a la norma ISO 527-1; que permite determinar las propiedades de plásticos sean o no reforzados.

#### PREPARACIÓN DE ESPECÍMENES

De acuerdo a lo indicado por la norma se utilizaron 5 varillas de longitud de 500mm. (Velocidad = 5mm/min)

#### INSTRUMENTOS

- Máquina para ensayos a tracción (ver ANEXO 10)
- Mordazas de tensión
- Deformímetro
- Varillas de  $\Phi 12\text{mm}$  elaboradas por la empresa Equisplast S.A.

#### PROCEDIMIENTO

1. Se determina el diámetro y el peso de las muestras de varillas.
2. Se coloca la muestra, asegurando las mordazas a la varilla.
3. Apretar las mordazas para prevenir el deslizamiento de la muestra.
4. Establecer la velocidad de prueba.
5. Registrar los datos para determinar la curva carga-deformación. (ver ANEXO 2)

#### CÁLCULO

$$\sigma = P/A$$

Donde:

$\sigma$  = Esfuerzo máximo (Mpa)

$P$  = Fuerza máxima (N)

$A$  = Área inicial (mm<sup>2</sup>)

#### ANÁLISIS DE RESULTADOS

Previo al análisis de los resultados es necesario conocer el comportamiento de los composites; Callister & Rethwisch (2014) muestran los comportamientos de tensión-deformación para las fases de fibra y matriz de manera esquemática en la figura 68a, el cual considera a la fibra totalmente frágil y a la matriz ser considerablemente dúctil.

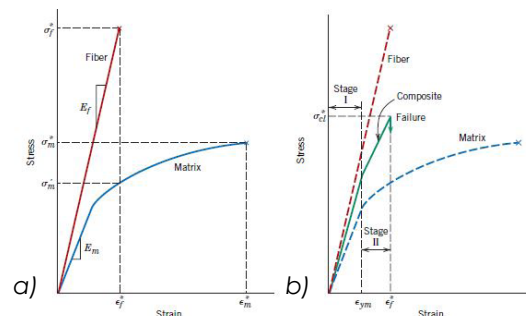


Figura 68. Esquema de falla de un compuesto  
Fuente: Callister, W., & Rethwisch, D. (2014). Materials science and engineering.

En la etapa I tanto las fibras como la matriz se deforman elásticamente, por lo general esta porción de la curva es lineal. Para un compuesto la matriz cede y se deforma plásticamente mientras que las fibras se continúan estirándose elásticamente, este proceso constituye la etapa II, con una pendiente disminuida con relación a la etapa I; al pasar de la etapa I a la etapa II, la proporción de la carga aplicada soportada por las fibras aumenta (fig. 68b).

El inicio de la falla del material compuesto comienza cuando las fibras comienzan a fracturarse, sin embargo, la falla no es catastrófica por dos razones:

1.No todas las fibras se fracturan al mismo tiempo porque siempre hay variaciones considerables en la resistencia a la fractura.

2.Después del fallo de la fibra, la matriz todavía está intacta. Por lo tanto, las fibras fracturadas que son más cortos que las originales, todavía están incrustados dentro de la matriz intacta y en consecuencia, son capaces de sostener una carga disminuida a medida que la matriz continua deformándose plásticamente.

Durante el ensayo se midió el alargamiento que presentó la muestra al estar sometida a la fuerza de tracción, la figura 69 muestra el comportamiento que las varillas experimentaron, las cuales dieron como resultado 191.6MPa ~ 1953.5kg/cm<sup>2</sup>, sin embargo, hay que considerar que el resultado obtenido ocurrió en la zona de agarre (mordazas) y no en la parte central de la muestra como ocurre normalmente en el acero.

Se observa al inicio del ensayo una deformación elástica y a continuación un aumento progresivo de la carga aplicada, hasta llegar a la fractura evidenciada en la figura se presenta una mezcla de comportamientos, debido a la presencia de la matriz y la fibra.

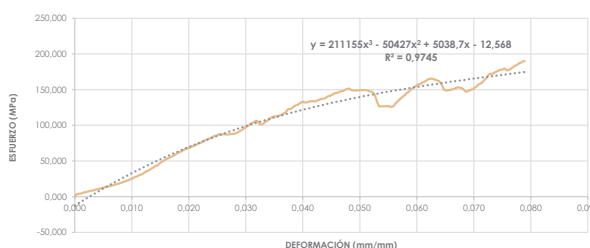


Figura 69. Curva esfuerzo-deformación de varillas  
Fuente: Elaboración propia

## 2.14 Material utilizado

Como principal componente del adobe reforzado se encuentra un polímero reforzado con fibra de vidrio, la misma que está conformada por una matriz de plástico o resina.

La tabla 15 muestra la ficha técnica suministrada por el fabricante de las varillas de fibra de vidrio. Entre los principales componentes que forman parte del adobe reforzado tenemos:

- Varilla Φ 12 recubierta con sílice de color negro de 1m de largo. (tabla 14).

Tabla 14. Datos técnicos de las varillas

Tipo	Diámetro mm	Area secc cm <sup>2</sup>	Peso aprox kg/m
varilla de 12	12,00	1,13	0,218

Fuente: Elaboración propia

Todas las varillas fueron cortadas con una amoladora, puesto que se trataba de una cantidad considerable para la elaboración de las muestras.

- Adobe de dimensiones: 40x20x10cm.

Tabla 15. Especificaciones de los perfiles

Ensayo	Unidad	Especificaciones
resistencia a la flexión	kg/cm <sup>2</sup>	>2.400
resistencia la tracción	kg/cm <sup>2</sup>	>4.000
resistencia a impacto	J/cm <sup>2</sup>	38,90
dureza barcol	unidades	>40
contenido de fibra de vidrio	% en peso	≥ 70
rigidez dieléctrica	V/mm	> 8.000
termodistorsión		>100
absorción de agua	%	<0.6

Fuente: Equisplast S.A.



### 2.15 Elaboración del adobe reforzado con fibra de vidrio

Las muestras de adobe a ensayar compuestas por las varillas de fibra de vidrio fueron clasificados en cinco casos (tabla 16) para las distintas pruebas a ser realizadas en el laboratorio.

Son dos los criterios tomados para la composición de un adobe reforzado:

- Averiguar la presencia de fibra de vidrio en el adobe, pues cada caso propuesto tiene un porcentaje de fibra de vidrio que varía de 0.60 a 7.90 %.
- Analizar el comportamiento de adobe reforzado frente a esfuerzos provocados por flexión y compresión con distintas disposiciones propuestas, razón por la cual, cada muestra es distinta de otra.

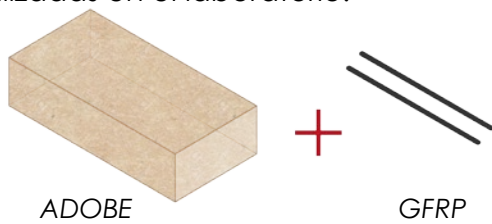


Tabla 16. Casos de estudio del adobe reforzado

# caso	Código	Fibra (% en volumen)	Disposición de refuerzos	
			3d	elevaciones
1	AR_C1	3,40		
2	AR_C2	6,80		
3	AR_C3	7,90		
4	AR_C4	2,80		
5	AR_C5	0,60		

Fuente: Elaboración propia  
 FERNANDA AYALA - EVA CHUYA

### 2.15.1 Caso 1

El adobe está conformado por dos barras de fibra de vidrio de 30cm cada una, un total de 60cm, éstas constituyen un 3,40% de fibra (fig. 71) del total del adobe en volumen.

La colocación y disposición de la fibra se indica en la figura 70, la cual se encuentra con todas las dimensiones previstas para su elaboración.

La elaboración de los adobes reforzados con fibra de vidrio no dista mucho de los adobes tradicionales señalados anteriormente (ver 2.9), puesto que la composición de los adobes son iguales en las dos situaciones.

Sin embargo, la diferencia más importante se encuentra en la etapa de moldeo de los adobes, pues este caso específicamente se lo tuvo que realizar por partes:

1. Colocación de la primera capa, 3cm aproximadamente.
2. Ubicación de las varillas.
3. Colocación de la tierra restante para formar el adobe.

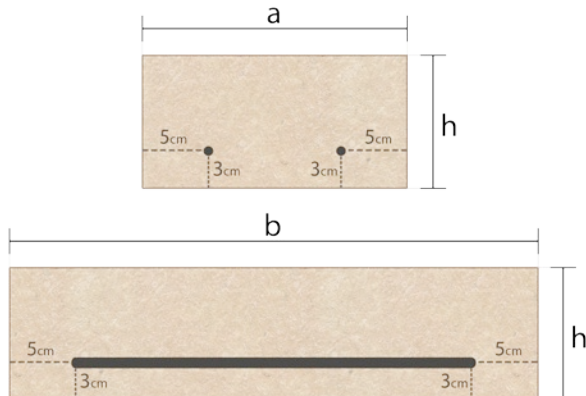


Figura 70. Colocación y disposición de las varillas  
Fuente: Elaboración propia



Figura 71. Fibra necesaria para el caso 1  
Fuente: Elaboración propia



Figura 72. Colocación de la primera capa  
Fuente: Elaboración propia



Figura 73. Ubicación de las varillas  
Fuente: Elaboración propia



Figura 74. Acabado del adobe  
Fuente: Elaboración propia

Las imágenes a continuación presentadas muestran el tipo de señal establecido en la elaboración del caso 1:

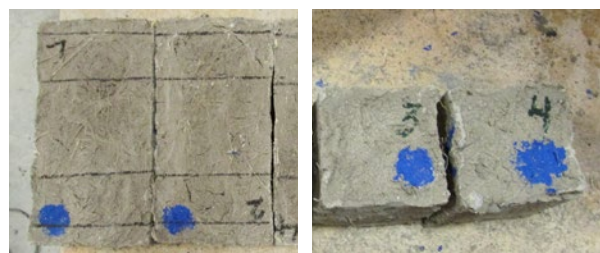


Figura 75. Señalamiento de muestras  
Fuente: Elaboración propia

### 2.15.2 Caso 2

El adobe está conformado por cuatro barras de fibra de vidrio de 30cm cada una, un total de 120cm, éstas constituyen un 6,80% de fibra (fig. 77) del total del adobe en volumen.

La colocación y disposición de la fibra de vidrio en el adobe se indica en la figura 76, la misma que se encuentra con todas las dimensiones previstas para su elaboración.

Al igual que el caso anterior, la diferencia más importante en relación a los adobes tradicionales (ver 2.9) se encuentra en la etapa de moldeo de los adobes, pues este caso específicamente se lo tuvo que realizar por partes:

1. Colocación de una primera capa, 3cm aproximadamente.
2. Ubicación de las dos primeras varillas.
3. Colocación de una segunda capa de mezcla, hasta llegar a los 7cm aproximadamente.
4. Ubicación de las varillas restantes.
5. Colocación de la tierra restante que conformará el adobe.

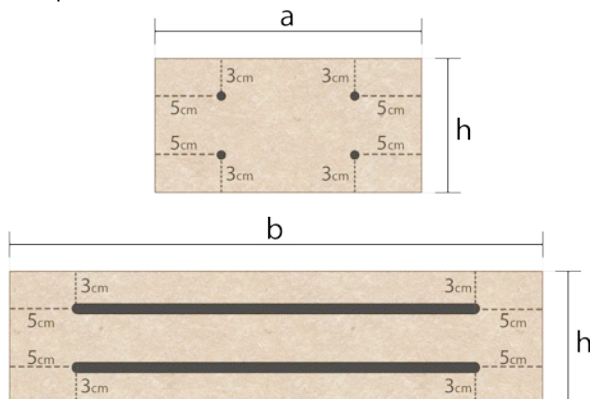


Figura 76. Colocación y disposición de las varillas  
Fuente: Elaboración propia



Figura 77. Fibra necesaria para el caso 2  
Fuente: Elaboración propia



Figura 78. Ubicación de varillas (primera capa)  
Fuente: Elaboración propia



Figura 79. Ubicación de varillas (segunda capa)  
Fuente: Elaboración propia



Figura 80. Acabado del adobe  
Fuente: Elaboración propia

Las imágenes a continuación presentadas muestran el tipo de señal establecido en la elaboración del caso 2:

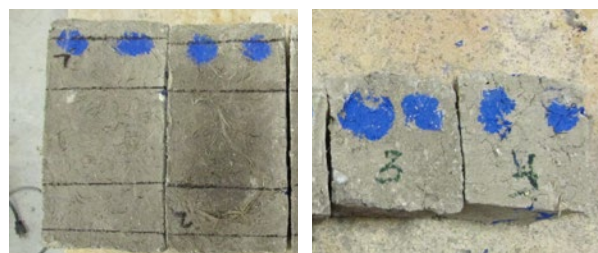


Figura 81. Señalado de muestras  
Fuente: Elaboración propia

### 2.15.3 Caso 3

El adobe está conformado por tres barras de fibra de vidrio de 30cm cada una y cinco barras de 10cm, un total de 140cm, éstas constituyen un 7,90% de fibra (fig. 83) del total del adobe en volumen. Siendo por lo tanto, el caso cuyo contenido de fibra resulta el mayor de todos; la colocación y disposición de la fibra de vidrio en el adobe se indica en la figura 82.

Al igual que el caso anterior, la diferencia más importante en relación a los adobes tradicionales (ver 2.9) se encuentra en la etapa de moldeo de los adobes, pues este caso específicamente se lo tuvo que realizar por partes:

1. Colocación de una porción de barro, 3cm aproximadamente.
2. Ubicación de las varillas.

*NOTA: Las varillas fueron amarradas con fibra natural (cabuya) después de ser cortadas, y así constituir una especie de malla que sería colocada en el adobe.*

3. Colocación de la tierra restante para formar el adobe.

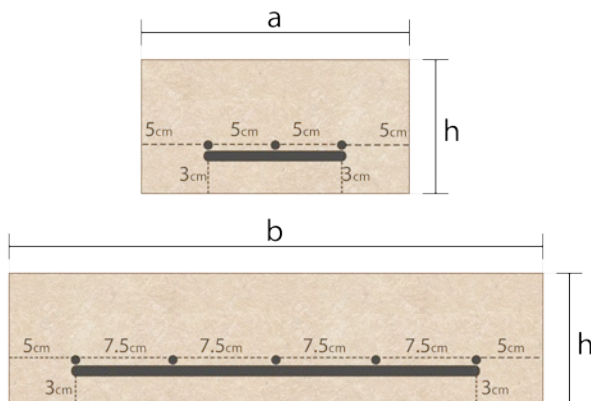


Figura 82. Colocación y disposición de las varillas  
Fuente: Elaboración propia



Figura 83. Fibra necesaria para el caso 3  
Fuente: Elaboración propia



Figura 84. Colocación de la primera capa  
Fuente: Elaboración propia



Figura 85. Ubicación de las varillas  
Fuente: Elaboración propia



Figura 86. Acabado del adobe  
Fuente: Elaboración propia

Las imágenes a continuación presentadas muestran el tipo de señal establecido en la elaboración del caso 3:

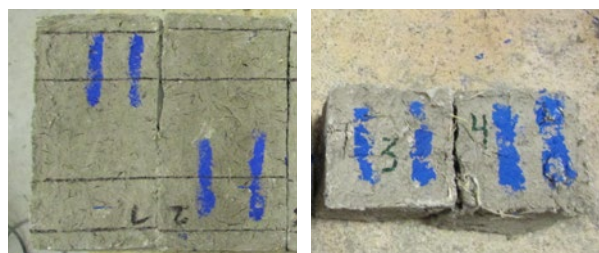


Figura 87. Señalado de muestras  
Fuente: Elaboración propia

### 2.15.4 Caso 4

El adobe está conformado por diez barras de fibra de vidrio de 5cm cada una, un total de 50cm, éstas constituyen un 2,80% de fibra (fig. 89) del total del adobe en volumen.

La colocación y disposición de la fibra en el adobe se indica en la figura 88, la misma que se encuentra con todas las dimensiones previstas para su elaboración.

Al igual que el caso anterior, la diferencia más importante en relación a los adobes tradicionales (ver 2.9) se encuentra en la etapa de moldeo, la cual se realizó por partes:

1. Colocación de una porción de barro, 7,5cm aproximadamente
2. Ubicación de las varillas.

*NOTA: Las varillas fueron colocadas asegurándose que la última capa de tierra sea de 2,5cm como lo indica la figura 88, y así tener un recubrimiento tanto en la parte superior como inferior del adobe.*

4. Colocación de la tierra restante que conformará el adobe.

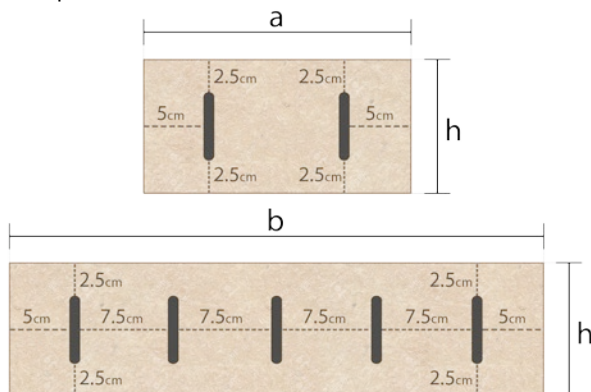


Figura 88. Colocación y disposición de las varillas  
Fuente: Elaboración propia



Figura 89. Fibra necesaria para el caso 4  
Fuente: Elaboración propia



Figura 90. Ubicación de varillas (primera capa)  
Fuente: Elaboración propia



Figura 91. Ubicación de varillas (segunda capa)  
Fuente: Elaboración propia



Figura 92. Acabado del adobe  
Fuente: Elaboración propia

Las imágenes a continuación presentadas muestran el tipo de señal establecido en la elaboración del caso 4:

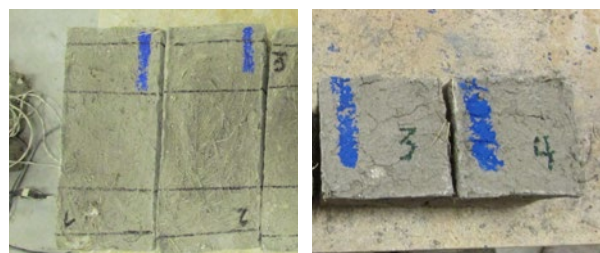


Figura 93. Señalado de muestras  
Fuente: Elaboración propia

### 2.15.5 Caso 5

El adobe está conformado por diez pequeñas piezas de fibra de vidrio de alrededor de 1cm cada una, un total de 10cm, éstas constituyen un 0,60% de fibra (fig. 95) del total del adobe en volumen. Siendo por lo tanto, el caso cuyo contenido de fibra resulta el menor de todos.

La colocación y disposición de la fibra de vidrio en el adobe se indica en la figura 94, la misma que se encuentra con todas las dimensiones previstas para su elaboración. Al igual que el caso anterior, la diferencia más importante en relación a los adobes tradicionales (ver 2.9) se encuentra en la etapa de moldeo de los adobes, pues este caso específicamente se lo tuvo que realizar por partes:

1. Selección de mezcla de barro.
2. Mezclado y moldeo de barro con la cantidad de fibra prevista.
3. Finalmente se cortó los excesos de mezcla y se emparejó, tal como los demás adobes.
4. Finalmente se desmoldó con pequeñas sacudidas.

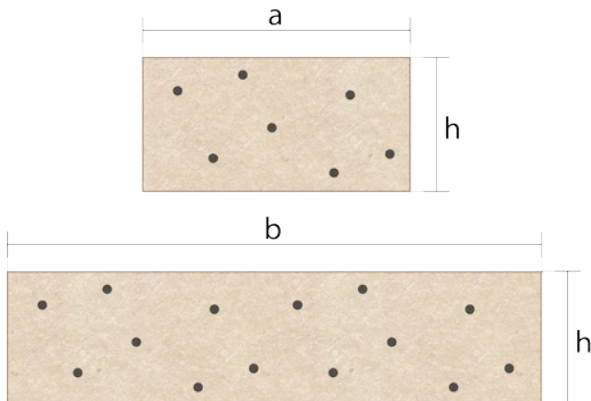


Figura 94. Colocación y disposición de las varillas  
Fuente: Elaboración propia



Figura 95. Fibra necesaria para el caso 5  
Fuente: Elaboración propia



Figura 96. Colocación de la mezcla  
Fuente: Elaboración propia



Figura 97. Acabado del adobe  
Fuente: Elaboración propia



Figura 98. Desmolde del adobe  
Fuente: Elaboración propia

Las imágenes a continuación presentadas muestran el tipo de señal establecido en la elaboración del caso 5:

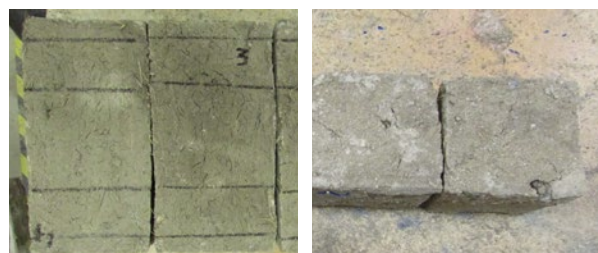


Figura 99. Señalamiento de muestras  
Fuente: Elaboración propia



## 2.16 Conclusiones

### Respecto a la normativa:

- Existe la necesidad de trabajar en la aplicación de las normas referidas a tierra y aplicarlas, tal y como varios países lo están haciendo, en la búsqueda de soluciones alternativas y mejoradas; puesto que la creación de normas incentiva al uso de la tierra como material de construcción.

### Respecto a los ensayos:

- Tanto los ensayos de campo como los ensayos de laboratorio para determinar las propiedades físicas de la muestra de suelo, dieron resultados similares, por lo que se concluye que los ensayos de campo son lo bastante buenos para conocer la composición del suelo.

- En el caso de la resistencia a la tracción, las varillas de fibra de vidrio ensayadas dieron un resultado de alrededor del 50 por ciento de lo especificado por el fabricante.

Las mejoras en las propiedades mecánicas de la unidad de adobe son fundamentales puesto que garantizan la preservación de la arquitectura patrimonial así como también para la protección de la integridad física de las viviendas construidas en adobe. Puesto que hablar de conservación no implica únicamente recuperar y revalorizar la arquitectura actual en tierra sino ésta implica investigación, revalorización y difusión de éstas técnicas constructivas,

las cuales han sobrevivido varias cientos de años hasta la actualidad. En fin, es de vital importancia mostrar el potencial que la arquitectura en tierra presenta, teniendo en cuenta la competencia que existe con la tecnología de hoy.



## CAPÍTULO 3

---

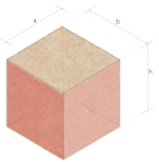
### PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS



## Ensayo de resistencia a compresión.

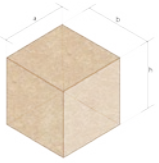
A continuación se presentan los resultados de los ensayos a compresión, las cuales corresponden a las siguientes medidas: 10x10x10 cm.

Tabla 17. Resultados del ensayo. (cortado)

	código	$\sigma_{max}$ . (Mpa)
	ATCU1_C	1,012
	ATCU2_C	1,450
	ATCU3_C	1,608
	ATCU4_C	0,809
	<b>promedio</b>	<b>1,220</b>

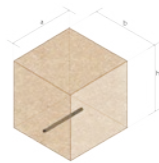
Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Resultados del ensayo. (sin cortar)

	código	$\sigma_{max}$ . (Mpa)
	ATCU1	1,667
	ATCU2	1,317
	ATCU3	1,465
	ATCU4	1,141
	<b>promedio</b>	<b>1,398</b>

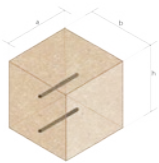
Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Resultados del ensayo. (caso 1)

	código	$\sigma_{max}$ . (Mpa)
	ARCU1_C1	1,209
	ARCU2_C1	1,505
	ARCU3_C1	1,057
	ARCU4_C1	1,515
	<b>promedio</b>	<b>1,321</b>

Fuente: Elaboración propia

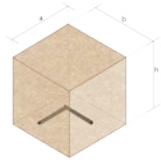
Tabla 20. Resultados del ensayo. (caso 2)

	código	$\sigma_{max}$ . (Mpa)
	ARCU2_C2	1,314
	ARCU3_C2	1,018
	ARCU4_C2	1,112
	ARCU6_C2	1,146
	<b>promedio</b>	<b>1,148</b>

Fuente: Elaboración propia

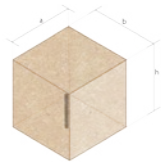
FERNANDA AYALA - EVA CHUYA

Tabla 21. Resultados del ensayo. (caso 3)

	código	$\sigma_{max}$ . (Mpa)
	ARCU1_C3	1,476
	ARCU2_C3	1,406
	ARCU3_C3	1,250
	ARCU6_C3	1,228
	<b>promedio</b>	<b>1,340</b>

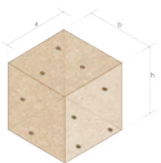
Fuente: Elaboración propia

Tabla 22. Resultados del ensayo. (caso 4)

	código	$\sigma_{max}$ . (Mpa)
	ARCU1_C4	1,269
	ARCU2_C4	1,305
	ARCU3_C4	1,498
	ARCU6_C4	1,209
	<b>promedio</b>	<b>1,320</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. Resultados del ensayo. (caso 5)

	código	$\sigma_{max}$ . (Mpa)
	ARCU1_C5	1,352
	ARCU2_C5	1,616
	ARCU4_C5	1,530
	ARCU5_C5	1,580
	<b>promedio</b>	<b>1,519</b>

Fuente: Elaboración propia

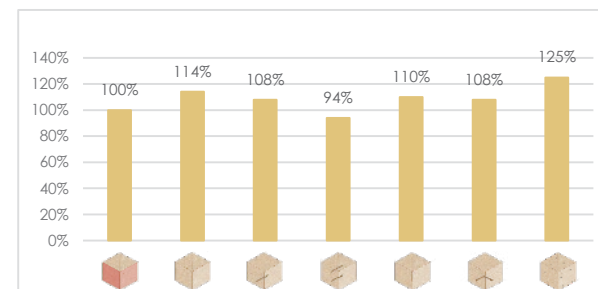


Figura 100. Comparación de resultados. (%)

Fuente: Elaboración propia

Entre las muestras de adobe cortado y no cortado existe una diferencia del 14%, obteniendo mayor resultado el de la muestra de adobe sin cortar (elaborado), con un promedio de 1,398MPa para su esfuerzo máximo.

Mientras que de los cinco casos de estudio, tres de ellos sobrepasan hasta un valor máximo de 25% de la muestra de adobe tradicional y los dos restantes se encuentran por debajo de éste a un valor máximo de 6%.

Siendo el caso 5 el que adquiere mayor resistencia de todas las muestras ensayadas, cuya esfuerzo máximo promedio es de 1,519Mpa, es decir, 1,5 veces mayor al establecido por la norma E 080.


En tanto que, el caso 3 es el que adquiere la menor resistencia, cuyo esfuerzo máximo promedio es de 1,148MPa, es decir, 1,15 veces mayor a lo establecido en la norma NTE E 080.

Por lo que, tanto en los adobes tradicionales como en los cinco casos de estudio los valores obtenidos por compresión en unidad están por encima de lo dispuesto en la normativa.

### Ensayo de resistencia a flexión.

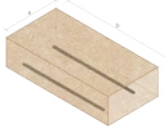
Las muestras que a continuación se presentan corresponden a los adobes tanto tradicionales como los reforzados con fibra de vidrio.

Tabla 24. Resultados del adobe tradicional.

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ATFU1	0,146
	ATFU2	0,167
	ATFU3	0,201
	ATFU4	0,284
	<b>promedio</b>	<b>0,199</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25. Resultados del ensayo. (caso 1)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARFU1_C1	0,944
	ARFU2_C1	1,066
	ARFU3_C1	0,964
	ARFU4_C1	1,118
	<b>promedio</b>	<b>1,023</b>

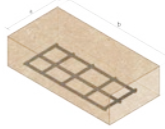
Fuente: Elaboración propia

Tabla 26. Resultados del ensayo. (caso 2)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARFU2_C2	0,836
	ARFU3_C2	0,841
	ARFU4_C2	0,867
	ARFU5_C2	0,738
	<b>promedio</b>	<b>0,820</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Resultados del ensayo. (caso 3)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARFU1_C3	1,066
	ARFU2_C3	0,983
	ARFU3_C3	1,046
	ARFU4_C3	1,072
	<b>promedio</b>	<b>1,042</b>


Fuente: Elaboración propia

Tabla 28. Resultados del ensayo. (caso 4)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARFU1_C4	0,671
	ARFU2_C4	0,630
	ARFU3_C4	0,701
	ARFU4_C4	0,63
	<b>promedio</b>	<b>0,658</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Resultados del ensayo. (caso 5)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARFU2_C5	0,726
	ARFU3_C5	0,744
	ARFU4_C5	0,651
	ARFU5_C5	0,612
	<b>promedio</b>	<b>0,683</b>

Fuente: Elaboración propia

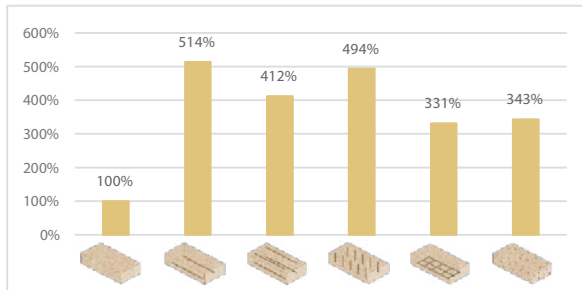


Figura 101. Comparación de resultados. (%)  
Fuente: Elaboración propia

La norma E 080 peruana no especifica parámetros para realizar ensayos a flexión del adobe, razón por la cual, se ha tomado como al límite establecido al valor de las resistencia obtenida por el adobe tradicional.


El ensayo a flexión de las muestras de adobe tradicional en comparación con los casos de estudio del adobe reforzado, fueron los que mayormente incrementaron su valor respecto de los otros ensayos, puesto que, las muestras superan en un porcentaje de 231 a 414% por encima del adobe tradicional.

En este caso, el valor promedio del esfuerzo a flexión del adobe tradicional fue de 0,199MPa mientras que el valor más alto obtenido de los cinco casos fue el caso 2, cuyo valor promedio de resistencia fue de 0.82MPa, es decir, 5 veces más que el adobe tradicional.

### Ensayo del murete a compresión.


A continuación se muestran las tablas con los resultados respectivos obtenidos de cada muestra realizada.

Tabla 30. Resultados del adobe tradicional.

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ATCM1	0,413
	ATCM2	0,363
	ATCM3	0,314
	ATCM4	0,423
<b>promedio</b>		<b>0,378</b>

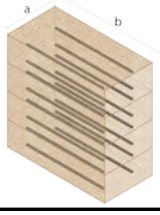
Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Resultados del ensayo. (caso 1)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARCM1_C1	0,468
	ARCM2_C1	0,440
	ARCM3_C1	0,514
	ARCM4_C1	0,447
<b>promedio</b>		<b>0,467</b>

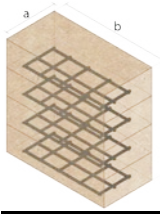
Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Resultados del ensayo. (caso 2)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARCM1_C2	0,408
	ARCM2_C2	0,393
	ARCM3_C2	0,513
	ARCM4_C2	0,396
<b>promedio</b>		<b>0,428</b>

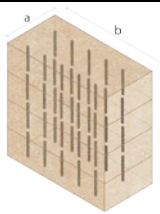
Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Resultados del ensayo. (caso 3)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARCM1_C3	0,372
	ARCM2_C3	0,368
	ARCM3_C3	0,479
	ARCM4_C3	0,366
<b>promedio</b>		<b>0,396</b>

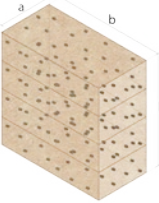
Fuente: Elaboración propia

Tabla 34. Resultados del ensayo. (caso 4)

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ARCM1_C4	0,440
	ARCM2_C4	0,413
	ARCM3_C4	0,375
	ARCM4_C4	0,416
<b>promedio</b>		<b>0,411</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35. Resultados del ensayo. (caso 5)



código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
ARCM1_C5	0,479
ARCM2_C5	0,465
ARCM3_C5	0,563
ARCM4_C5	0,465
<b>promedio</b>	<b>0,493</b>

Fuente: Elaboración propia

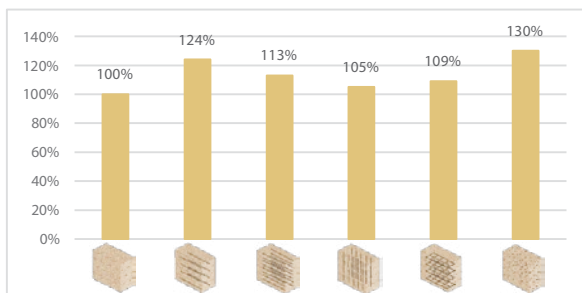


Figura 102. Comparación de resultados. (%)  
Fuente: Elaboración propia

Los muretes ensayados a compresión correspondientes a los cinco casos de estudio obtuvieron valores superiores al promedio del murete de adobe tradicional ensayado, incremento que varía de 5 a 30 %.


El murete conformado por adobe tradicional dió como resultado un valor promedio de 0.378MPa, mientras que el caso cinco, cuyo valor registrado fue el mayor a todas las demás muestras, dió un valor promedio de 0,493MPa, es decir, 1,30 veces superior al murete de adobe tradicional, sin embargo, la norma para estos ensayos establece una resistencia última de 0.60MPa.

Por lo tanto, a pesar del incremento de los casos ensayados en comparación con la muestra de adobe tradicional, ninguno satisface los valores establecidos por la norma peruana NTE E 080.

### Ensayo del murete a compresión diagonal.

A continuación se muestran las tablas con los resultados respectivos obtenidos de cada muestra realizada.

Tabla 36. Resultados del adobe tradicional.



código	$\sigma_{trac}$ (Mpa)
ATCD1	0,029
ATCD2	0,034
ATCD3	0,030
ATCD4	0,030
<b>promedio</b>	<b>0,031</b>

Fuente: Elaboración propia

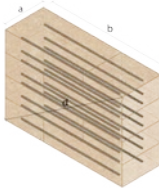
Tabla 37. Resultados del ensayo. (caso 1)



código	$\sigma_{trac}$ (Mpa)
ARCD1_C1	0,050
ARCD2_C1	0,056
ARCD3_C1	0,058
ARCD4_C1	0,044
<b>promedio</b>	<b>0,052</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Resultados del ensayo. (caso 2)



código	$\sigma_{trac}$ (Mpa)
ARCD1_C2	0,029
ARCD2_C2	0,045
ARCD3_C2	0,036
ARCD4_C2	0,034
<b>promedio</b>	<b>0,036</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39. Resultados del ensayo. (caso 3)



código	$\sigma_{trac}$ (Mpa)
ARCD1_C3	0,027
ARCD2_C3	0,032
ARCD3_C3	0,038
ARCD4_C3	0,023
<b>promedio</b>	<b>0,030</b>

Fuente: Elaboración propia

## Capítulo 3 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Tabla 40. Resultados del ensayo. (caso 4)

código	$\sigma_{trac.}$ (Mpa)
ARCD2_C4	0,034
ARCD3_C4	0,037
ARCD4_C4	0,011
<b>promedio</b>	<b>0,035</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41. Resultados del ensayo. (caso 5)

código	$\sigma_{trac.}$ (Mpa)
ARCD2_C5	0,035
ARCD3_C5	0,042
ARCD4_C5	0,040
<b>promedio</b>	<b>0,038</b>

Fuente: Elaboración propia

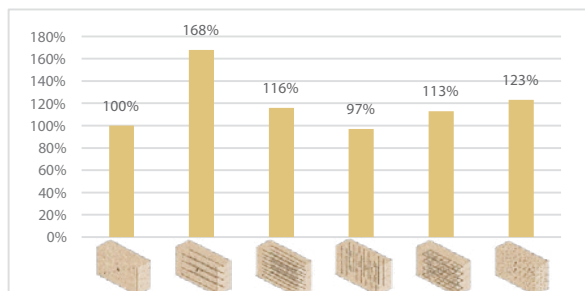


Figura 103. Comparación de resultados. (%)

Fuente: Elaboración propia

De las muestras ensayadas a compresión diagonal, uno de los casos de ensayo con adobe reforzado es inferior al murete de adobe tradicional, mientras que los otros cuatro superan a este murete con porcentajes que varían del 13 al 68 %.

Así, el valor más bajo corresponde al murete del caso 3, cuyo valor promedio es de 0.030MPa y el valor más alto obtenido es el del caso 1, con un valor promedio de 0.052MPa, es decir, 1,70 veces superior murete de adobe tradicional, cuyo valor es de 0.031MPa. Para este ensayo, la norma peruana NTE

E 080 establece una resistencia última de 0,025MPa, por lo que todas las muestras cumplen con el valor establecido; siendo el valor de caso 1 igual a 2 veces a lo requerido según la normativa.

### Análisis de fisuras

En el transcurso de la etapa de secado de las muestras elaboradas se presentaron pequeñas fisuras o microfisuras. Además, se pudo observar que éstas no son uniformes en todas las muestras, sino que dependía del caso de estudio; por lo que se supone que varían de acuerdo a la cantidad y disposición de fibra de vidrio. (tabla 42)

Como ya se ha mencionado, para los distintos ensayos se elaboraron las siguientes muestras: adobes enteros, adobes medios y las muestras de 10x10 cm; sin embargo, a continuación estudiaremos los adobes enteros puesto que fueron los que generalmente presentaban éstas microfisuras.

Tabla 42. Análisis de fisuras.

#caso	contenido de fibra		fisura_max. (espesor)
	longitud (cm)	volumen (%)	
1	60	3,40	5mm
2	120	6,80	7mm
3	140	7,90	7mm
4	50	2,80	3mm
5	10	0,60	-

Fuente: Elaboración propia

Por lo que, se realiza un análisis de fisuras antes y después de los ensayos tanto a flexión como compresión diagonal, con el fin de averiguar si éstas tienen relación con la falla que se produce al momento del ensayo.

Las figuras 105 y 106 presentan un análisis de las microfisuras, seis muestras en los ensayos de flexión y cuatro en los ensayos a compresión diagonal, además las figuras después del ensayos muestran claramente la falla de cada muestra.

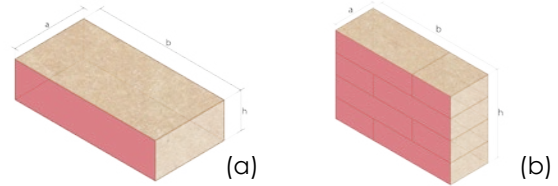


Figura 104. Selección de muestra a analizar. (a) ensayo a flexión (b) ensayo a compresión diagonal  
Fuente: Elaboración propia

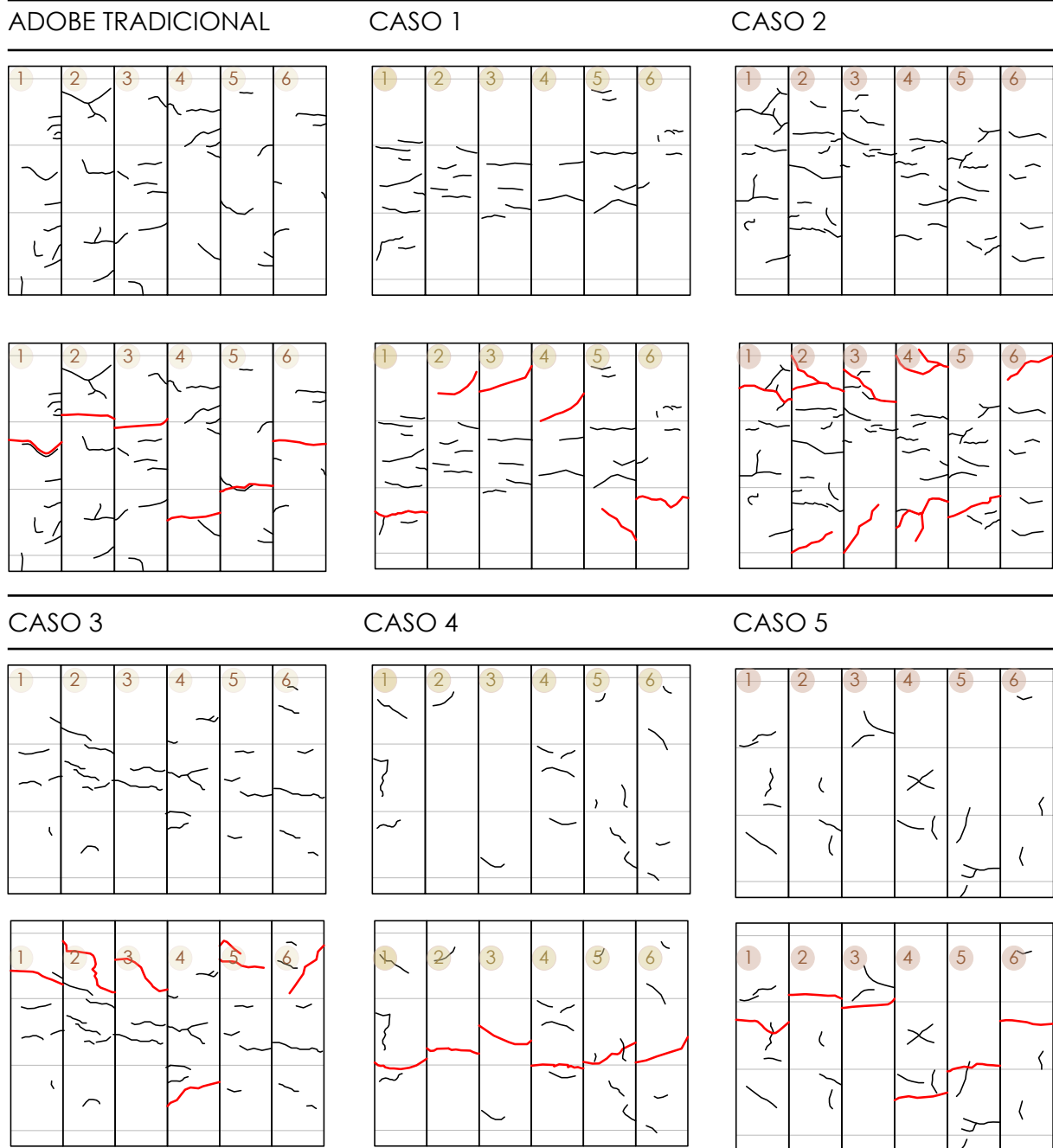


Figura 105. Fisuras y fallas de las muestras en el ensayo a flexión  
Fuente: Elaboración propia

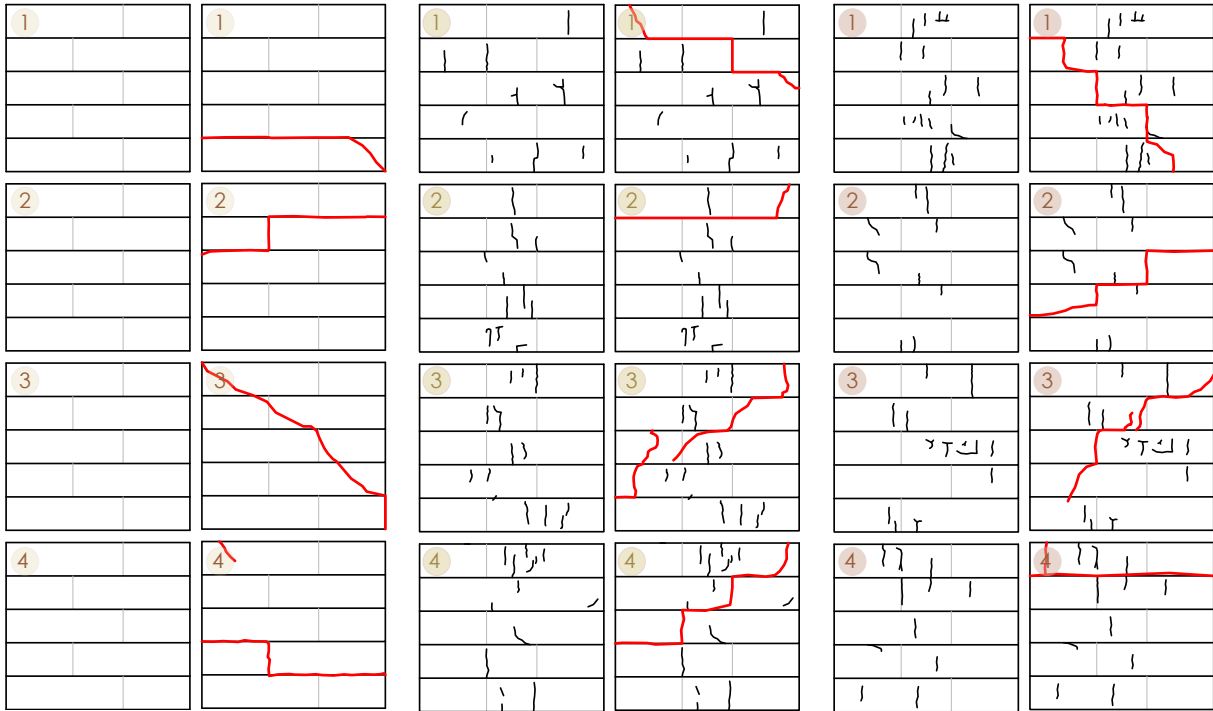


Capítulo 3 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

ADOBE TRADICIONAL

CASO 1

CASO 2



CASO 3

CASO 4

CASO 5

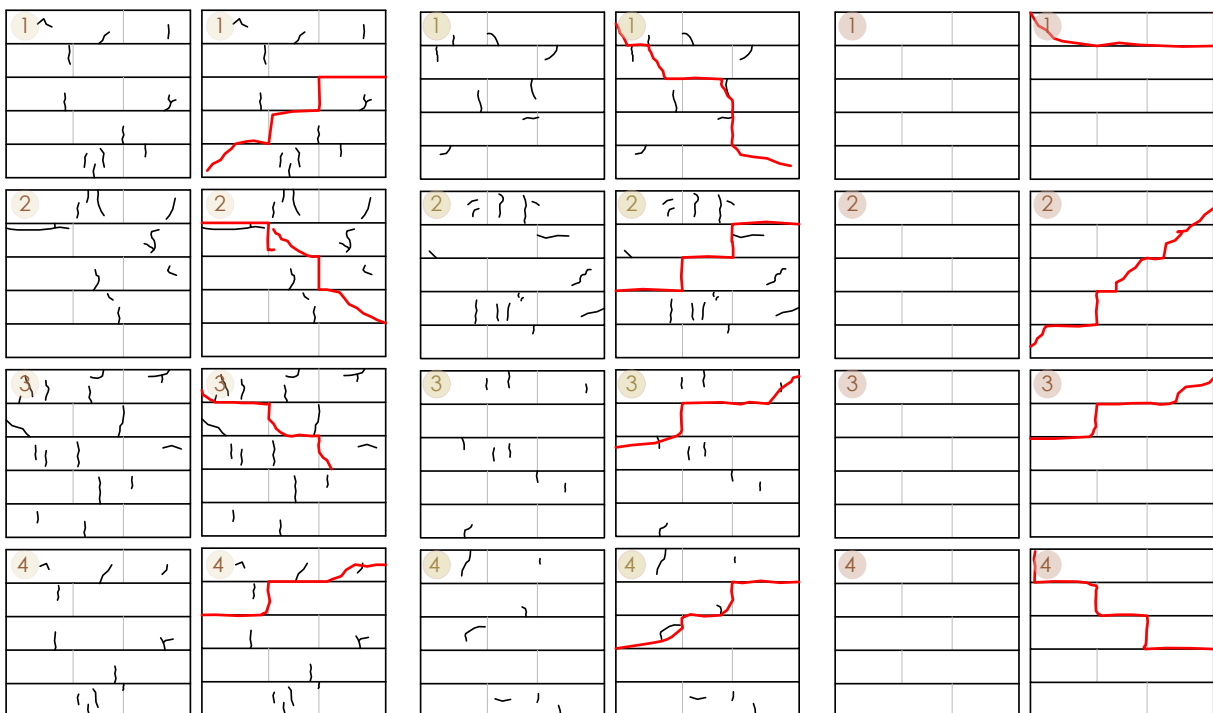


Figura 106. Fisuras y fallas de las muestras en el ensayo de muretes a compresión diagonal  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 105 se pueden observar las microfisuras en las muestras, las cuales no influenciaron en la fallas, pues son pocos los casos en los que se evidencia una relación falla-fisura. Más bien, éstas tienen relación con las disposición de las varillas; además, se puede observar que a mayor cantidad de fibra, mayor es la cantidad de fisuras que presenta.

Las fallas que predominan en los muretes ensayados (figura 106) son fallas por deslizamiento y por tensión diagonal de juntas, en los casos 1, 2 y 3; mientras que en los casos restantes se pudo evidenciar además una falla por tensión diagonal en bloques, por lo que se demuestra que la falla producida se encuentra en relación con la disposición de las varillas, tal y como sucede en los ensayos a flexión.

Además, puesto que en las figuras 105 y 106 se evidencian que las fisuras son

Tabla 43. Resultados del ensayo. (muestra "b")

	ADOBE TRADICIONAL	CASO 1	CASO 2	CASO 3	CASO 4	CASO 5	
% fibra (volumen)	-	3,4	6,8	7,9	2,8	0,6	
	longitud de fisura (cm)						
<b>ENSAYO A FLEXIÓN</b>							
muestra	1	34,65	38,96	49,00	15,28	20,66	22,96
	2	35,80	18,08	39,46	28,77	4,592	10,76
	3	30,35	20,88	24,25	15,71	4,735	11,62
	4	26,76	12,41	33,36	27,76	16,72	20,02
	5	17,36	26,47	36,8	14,64	16,43	18,94
	6	13,85	7,461	22,89	23,6	11,69	9,542
<b>ENSAYO A COMPRESIÓN DIAGONAL</b>							
muestra	1	-	31,06	49,07	35,73	33,79	-
	2	-	33,43	38,67	44,41	26,19	-
	3	-	37,66	45,84	52,37	33,65	-
	4	-	27,26	50,15	69,81	46,85	-

Fuente: Elaboración propia

mayores en unas más que en otras, se procedió a realizar un análisis sobre éstas (tabla 48). Así pues, en los casos 2 y 3 para el ensayo a flexión son las que presentan más fisuras debido a que éstas contienen mayor cantidad de fibra; y en el caso de los muretes, éstos no evidencian de manera clara relación alguna.

NOTA: las fisuras analizadas en las muestras para los ensayos a flexión fueron tomadas de manera minuciosa puesto que se pretendía verificar cierta relación con la falla de rotura, mientras que en el caso de los muretes se tomó en cuenta las fisuras más significativas

### Ensayo a compresión

#### Cabuya - Adobe tradicional

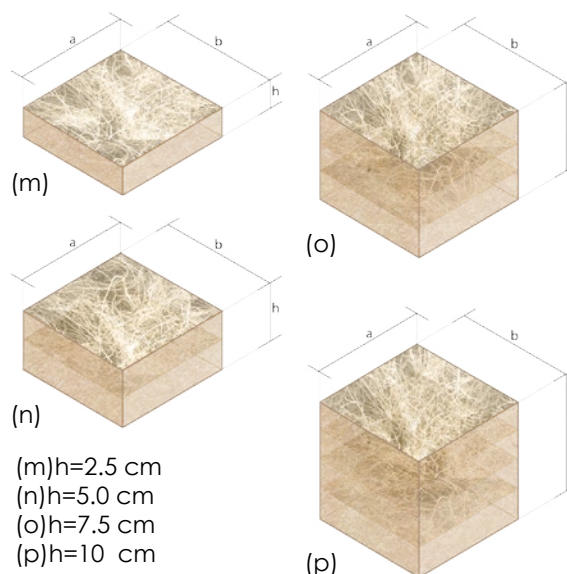


Figura 107. Muestras elaboradas con cabuya. Fuente: Elaboración propia

A más de las muestras elaboradas de adobe tradicional y adobe reforzado, se realizaron muestras incorporando cabuya, con el fin de determinar si existe

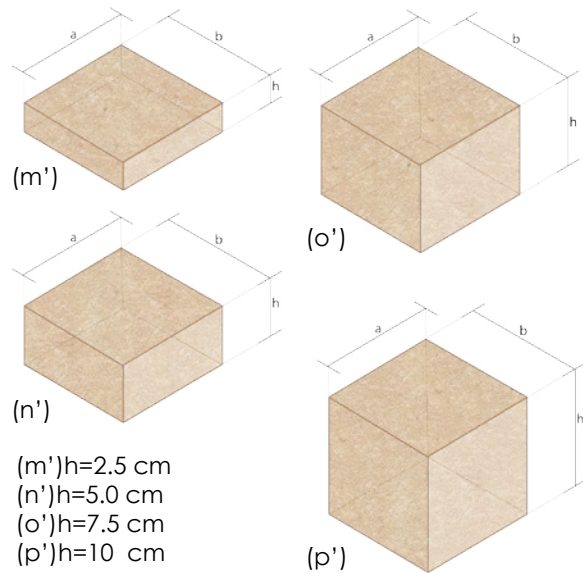




Capítulo 3 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

variación en el esfuerzo entre éstas con respecto al adobe tradicional.

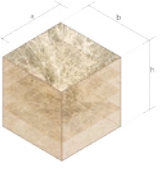
Por lo que, se elaboraron muestras a diferentes alturas: 10cm, 7.5cm, 5cm y 2.5cm, sin embargo, ésta última no pudo ser ensayada por limitaciones de la máquina. En el caso de la cabuya, ésta fue colocada por capas cada 2,5cm, es decir, la muestra "m" incluye una capa, la muestra "n" incluye dos capas, la muestra "o" incluye 3 capas y la muestra "p" incluye 4 capas. (fig. 107)



(m')h=2.5 cm  
(n')h=5.0 cm  
(o')h=7.5 cm  
(p')h=10 cm

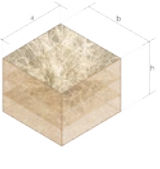
Figura 108. Muestras de adobe tradicional. Fuente: Elaboración propia

Tabla 44. Resultados del ensayo. (muestra "p")

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ATCCU4_10cm	1,788
	ATCCU5_10cm	1,991
	ATCCU7_10cm	1,805
	ATCCU9_10cm	1,772
	<b>promedio</b>	<b>1,839</b>

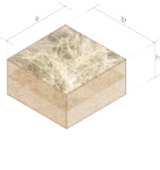
Fuente: Elaboración propia

Tabla 45. Resultados del ensayo. (muestra "o")

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ATCCU1_7.5cm	2,180
	ATCCU2_7.5cm	2,095
	ATCCU3_7.5cm	2,203
	ATCCU8_7.5cm	2,081
	<b>promedio</b>	<b>2,140</b>

Fuente: Elaboración propia

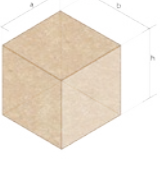
Tabla 46. Resultados del ensayo. (muestra "n")

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ATCCU1_5cm	2,326
	ATCCU7_5cm	2,585
	ATCCU8_5cm	2,647
	ATCCU10_5cm	2,394
	<b>promedio</b>	<b>2,488</b>

Fuente: Elaboración propia

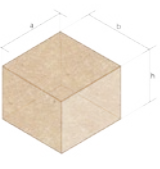
Y en el caso de las muestras de adobe tradicional, éstas únicamente varían en su altura. (fig. 108)

Tabla 47. Resultados del ensayo. (muestra "p'")

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ATCU3	1,667
	ATCU4	1,317
	ATCU5	1,465
	ATCU6	1,141
	<b>promedio</b>	<b>1,398</b>

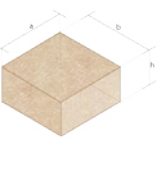
Fuente: Elaboración propia

Tabla 48. Resultados del ensayo. (muestra "o'")

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ATCU3_7.5cm	1,645
	ATCU5_7.5cm	1,497
	ATCU6_7.5cm	1,403
	ATCU10_7.5cm	1,909
	<b>promedio</b>	<b>1,613</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. Resultados del ensayo. (muestra "n'")

	código	$\sigma_{max}$ (Mpa)
	ATCU3_5cm	1,773
	ATCU5_5cm	1,778
	ATCU6_5cm	1,749
	ATCU8_5cm	1,809
	<b>promedio</b>	<b>1,777</b>

Fuente: Elaboración propia

En las figuras 109 y 110 se puede apreciar claramente que el valor de la resistencia incrementa cuando su altura disminuye. En consecuencia, las muestras de adobe tradicional cuyas alturas son de 5cm presentan un incremento del 27% (1,77Mpa) con respecto a la muestra de 10cm (1,34MPa), mientras que las muestras de 5cm compuestas por cabuya tienen una variación del 78% (2.49Mpa) con respecto a la muestra de 10cm(1.839Mpa).

Asimismo, en relación a las muestras entre adobe tradicional y cabuya cuyas alturas son de: 10cm, 7.5cm y 5cm, se observa un incremento del 32%, 38% y 51% respectivamente en aquellas compuestas por cabuya.

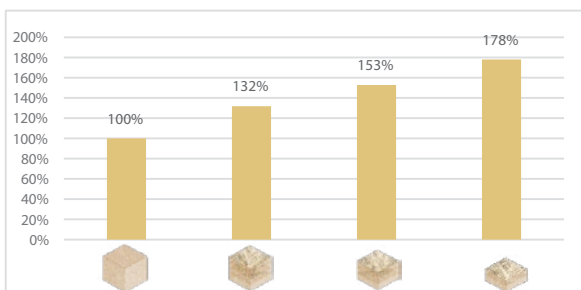


Figura 109. Comparación de resultados. (%)  
Fuente: Elaboración propia

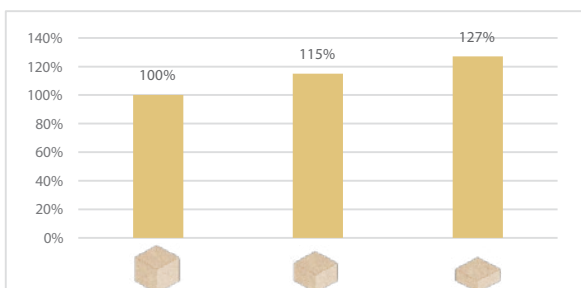


Figura 110. Comparación de resultados. (%)  
Fuente: Elaboración propia

### Análisis de costos

El uso de polímeros reforzados con

fibra de vidrio (GFRP) es un tipo de refuerzo que resulta más económico frente a otras fibras, como carbono y aramida; y además tienen múltiples aplicaciones en ingeniería y construcción debido a sus propiedades pese a su "alto precio".

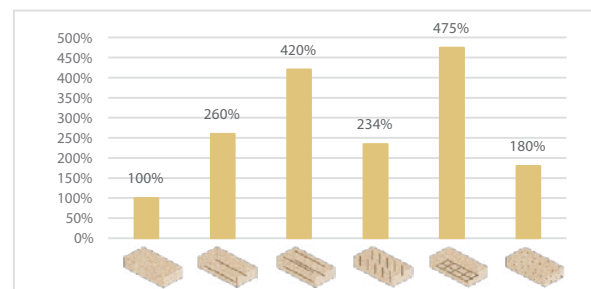


Figura 111. Análisis de costos  
Fuente: Elaboración propia

La figura 111 muestra el incremento que tendría un adobe tradicional en comparación con el adobe reforzado en los distintos casos, en el caso 5 cuya cantidad de fibra de vidrio corresponde a la menor de todas incrementa su valor en un 80% con respecto al adobe tradicional, mientras que el caso 4 presenta un incremento del 375% respecto del adobe tradicional.

*NOTA: El incremento analizado está relacionado con la cantidad de fibra presente en cada caso.*

La aplicación de la fibra de vidrio en la elaboración del adobe reforzado es rápida, y no demanda mayor trabajo que el adobe tradicional. A su vez, el adobe reforzado con GFRP presenta propiedades mecánicas muy significativas sin perder su apariencia arquitectónica original.



## CAPÍTULO 4

---

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 4.1 CONCLUSIONES

### Importancia a realizar esta investigación

La arquitectura de tierra ha trascendido el paso del tiempo hasta hoy, sin embargo, debido a la necesidad de superar los límites sobre su comportamiento mecánico son importantes las investigaciones enfocadas en volverlo un material acorde a las exigencias actuales; pues la arquitectura en tierra sigue vigente y forma parte de las técnicas más usadas en el mundo.

Razón por la cual, el presente documento analiza y evalúa el efecto de la fibra de vidrio como elemento que aporte mejoras en las características mecánicas del adobe.

### Comportamiento mecánico del adobe reforzado

Los resultados sobre el comportamiento mecánico de los adobes reforzados con fibra de vidrio fueron excelentes en los distintos casos de estudio realizados, por lo que, la fibra de vidrio, es un buen material de refuerzo en las piezas de adobe.

La resistencia obtenida en los distintos ensayos realizados fue:

- Compresión: Las muestras ensayadas incrementaron su valor hasta 1,25 veces, con un incremento del 25% con respecto al adobe tradicional. Siendo el caso 5 el que presenta la

mejor resistencia, con tan solo un 0.60% de fibra de vidrio en relación al volumen total del adobe.

- Flexión: Las muestras ensayadas incrementaron su valor hasta 5,14 veces, con un incremento del 514% con respecto al adobe tradicional. Siendo el caso 1 el que presentó mejor ensayo a flexión, con un porcentaje de fibra de vidrio de 3.40% del volumen total de adobe.

- Muretes a compresión: Las muestras ensayadas incrementaron su valor hasta 1,30 veces, con un incremento del 30% con respecto al adobe tradicional. Siendo el caso 5 el que muestra los mejores resultados.

- Muretes a compresión diagonal: Las muestras ensayadas incrementaron su valor hasta 1,68 veces, con un incremento del 68% con respecto al adobe tradicional. Siendo el caso 1, el cual obtuvo los mejores resultados de los ensayos, sin embargo, hay que considerar que las fallas de los muretes ensayados corresponden a fallas por deslizamiento y tensión diagonal por juntas.

En conclusión, los resultados de los adobes reforzados con fibra de vidrio han demostrado un incremento significativo en las propiedades mecánicas en comparación con el adobe tradicional.

### Disposición de las varillas

Los casos de estudio cuentan con una disposición de varillas distintas, los



cuales fueron estudiados y analizados, con el fin de analizar el impacto de éstas en las piezas de adobe.

Como resultado obtuvimos distintas formas de comportamiento frente a los ensayos mecánicos, todos ellos con buenos resultados frente a las muestras del adobe tradicional. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que el incremento de la resistencia en los resultados de los ensayos no está relacionada con la cantidad de fibra de vidrio colocada, sino más bien, con la disposición de las varillas en los adobes.

### Costo del adobe reforzado con fibra de vidrio frente al adobe tradicional

El incremento de una unidad de adobe es evidente en unos casos más que en otros, los cuales varían desde 1,80 a 4,75 veces más al valor del precio del adobe tradicional.

De los resultados de los ensayos mecánicos, los estudios de caso más óptimos son el caso 1 y el caso 2, con un incremento de 2,6 y 4,2 veces respectivamente del valor del adobe tradicional.

Ahora bien, es evidente que el adobe tradicional es de menor costo que el adobe reforzado planteado en el presente trabajo, sin embargo, estas muestras deben ser consideradas pues presentan excelentes propiedades mecánicas en comparación con el adobe tradicional.

## 4.2 RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en los distintos ensayos realizados se establecen las siguientes recomendaciones:

- El mejor porcentaje de fibra de vidrio (tomando en cuenta la disposición establecida) corresponde a:

La resistencia a la compresión en unidad y en murete requieren tan solo un 0.60% de fibra de vidrio para reforzar el adobe.

La resistencia a flexión en unidad y en murete requieren un 3.40% de fibra de vidrio para reforzar el adobe.

Por lo que, el refuerzo del adobe con fibra de vidrio produce incrementos en resistencia tanto a compresión como flexión, y además, éstas superan la resistencia establecida por la normativa.

- La cantidad fibra de vidrio produce microfisuras (las cuales no comprometen su resistencia) en los adobes, sin embargo éstas disminuyen con la forma de la pieza. Es decir, mientras la proporción entre su largo (a) y profundidad (b) es más cercano a 1 el adobe presentará menos fisuras.

- En resumen, los resultados conseguidos superan los valores de resistencia del adobe tradicional al utilizar como elemento de refuerzo las varillas de fibra de vidrio, los cuales presentan valores superiores a los adobes tradicionales.



- Se sugiere la mejora en el mortero de barro, puesto que al momento de fallo por junta, en el caso de los ensayos en muretes a compresión diagonal, éstos pudieron tener un incremento mucho mayor en su resistencia.

- Generalmente se usa como refuerzo en muros de adobe la caña, bambú o madera; y entre las tecnologías constructivas mejoradas se encuentra el refuerzo con geomallas (mallas de polipropileno). Sin embargo, la norma NZS 4298 no descarta la utilización de fibra de vidrio como refuerzo horizontal y vertical, por lo que, se recomienda su investigación en edificaciones debido a los excelentes resultados obtenidos en el refuerzo de las piezas de adobe.

- En relación a la densidad, la variación de peso del adobe en los distintos casos de estudio no fue apreciable, si bien la fibra de vidrio tiene un peso ligero no influye de manera alguna en el peso de éste.

- Adicionalmente, los ensayos realizados con fibra de cabuya aumenta el esfuerzo a compresión en un 32% en comparación con el adobe tradicional ensayado en bloques de 10x10x10, sin embargo, ésta resistencia aumenta conforme disminuye su altura. Por lo que se recomienda la investigación del comportamiento que tiene ésta fibra en el adobe.



## BIBLIOGRAFÍA

---

ACI Committee 440. (2008). Guide for the Design and Construction of Externally Bonded FRP Systems for Strengthening Concrete Structures. Fiber-Reinforced Polymers(FRP). Recuperado el 19 de septiembre del 2017, de file:///C:/Users/Eva/Downloads/4402r\_08%20(2).pdf

Aguilar, E., Cárdenas, A., Cárdenas, X., & Quezada, R., Sarmiento, J. (2018). Comparación de parámetros físicos y mecánicos entre el adobe y el tapial en el austro del Ecuador. Recuperado el 31 de enero del 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6266272>

Araújo, E., Araújo, K., Pereira, O., Ribeiro, P., & Melo, T. (2006). *Fiberglass wastes/ polyester resin composites: mechanical properties and water sorption*. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 16 (4), 332-335. Recuperado el 16 de noviembre del 2017, de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-14282006000400014](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282006000400014)

ASTM E 2392. (2005). Standard Guide for Design of Earthen Wall Building Systems. Estados Unidos.

Bestraten, S., Hormías, E., & Altemir, A. (2011). *Construcción con tierra en el siglo XXI*. *Informes de la Construcción*, 63(523), 5-20. Recuperado el 21 de noviembre del 2017, de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1248/1333>

Blondet, M., Garcia M, G. V., & Brzev, S. (2003). *Construcciones de Adobe Resistentes a los Terremotos : Tutor*. Recuperado el 26 de octubre del 2017, de [http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe\\_Tutorial\\_Spanish\\_Blondet.pdf](http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_Tutorial_Spanish_Blondet.pdf)

Blondet, M., Vargas, J., Torrealva, D., & Rubiños, Á. (2010). *Manual de construcción con adobe reforzado con geomallas*. Recuperado el 26 de octubre del 2017, de [http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe\\_Geomesh\\_Manual\\_Spanish\\_Blondet.pdf](http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2011/06/Adobe_Geomesh_Manual_Spanish_Blondet.pdf)

Callister, W., & Rethwisch, D. (2014). *Materials Science and Engineering*. New York, Estados Unidos: Wiley.

Cárdenas, A.,Cárdenas, X., & Sarmiento, I. (2018). El alivianamiento en el tapial. Recuperado el 31 de enero del 2017, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6266273>

Cid, J., Mazarrón, F., & Cañas, I. (2011). Las normativas de construcción con tierra en el mundo. *Informes de la Construcción*, 63(523), 159-169. Recuperado el 29





de agosto del 2017, de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1262>

Corporación de desarrollo tecnológico. (2012) *Evaluación de Daños y Soluciones para Construcciones en Tierra Cruda. Manual de Terreno*. Documentos técnicos, 32. Recuperado el 21 de noviembre del 2017, de [https://www.researchgate.net/publication/272419790\\_Manual\\_de\\_Terreno\\_-\\_Evaluacion\\_de\\_Danos\\_y\\_Soluciones\\_para\\_Construcciones\\_de\\_Tierra\\_Cruda](https://www.researchgate.net/publication/272419790_Manual_de_Terreno_-_Evaluacion_de_Danos_y_Soluciones_para_Construcciones_de_Tierra_Cruda)

CRATerre [Centro Internacional de Arquitectura de Tierra]. (1996) *Construir con tierra*. Tomo I. Bogotá, Colombia: Fondo rotatorio.

D'arsié, D. (1977). *Los plásticos reforzados con fibras de vidrio*. 6ta edición. Buenos Aires, Argentina: Américalee.

Echavarría, c., & jiménez, l., & ochoa, j. (2012). *Bamboo-reinforced glulam beams: an alternative to fiberglass-reinforced glulam beams*. *Dyna*, 79 (174), 24-30. Recuperado el 17 de noviembre del 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=49623216004>

Equipo V.M.B.C. (1987). *La tierra material de construcción*. Instituto Eduardo Torroja. Madrid, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Estrada, E., & Rohmer, E. (1986). *Comprobaciones resistentes de elementos constructivos de tierra*. *Informes de la Construcción*, 38(385), 51-57. Recuperado el 28 de agosto del 2017, de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/1694>

Flores Mola, J. (2016). *Panorámica sobre el estado del arte de la industrialización en el sector de la construcción*. *Arquitectura y Urbanismo*, XXXVII (3), 1-13. Recuperado el 16 de noviembre del 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376849417007>

GAD parroquial de Sinincay.(2010). *Sinincay su gente de ayer y hoy*. Cuenca, Ecuador: Offset Atlántida.

Gama, J. E., Cruz, T., Pi, T., Alcalá, R., Cabadas, H., Jasso-Castañeda, C., Díaz-Ortega, J., Sánchez-Pérez, S., López, Fe., & Vilanova, R. (2012). *Arquitectura de tierra: el adobe como material de construcción en la época prehispánica*. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 64(2), 177-188. Recuperado el 27 de noviembre del 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-33222012000200003&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222012000200003&lng=es&tlng=es).

Mata, F., & Davim, J. (2010). Definición de un índice de maquinabilidad para materiales compuestos de matriz termoplástica a partir del estudio experimental. *Científica*, 14 (4), 179-183. Recuperado el 15 de noviembre del 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61419260004>

Minke, G. (2005). *Manual de construcción para viviendas antisísmicas de tierra*. Recuperado el 26 de noviembre del 2017, de <http://ecosur.org/index.php/publicaciones-ecosur/manuales?download=8:manual-de-construccion-para-viviendas-antisismicas-de-tierra>.

Mohamad, G., Accordi, J., & Roca, L.E.. (2011). *Avaliação da associação de compósito de fibra de vidro e carbono no reforço de madeira de eucalyptus in natura e autoclavada*. *Matéria (Rio de Janeiro)*, 16(1), 621-637. Recuperado el 26 de noviembre del 2017, de [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-70762011000100009&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-70762011000100009&script=sci_abstract&tlng=pt)

Morales, R., Torres, R., Rengifo, L. A., & Irala, C. (1993). *Manual para la construcción de viviendas de adobe*. Recuperado el 26 de noviembre del 2017, de <https://es.scribd.com/document/36244830/Manual-para-la-construccion-de-viviendas-en-Adobe>

Morgado, T., Correia, J., Silvestre, N., & Branco, F. (2016). *Resistencia al fuego de perfiles pultruidos de polímero reforzado con fibras de vidrio (GFRP) para aplicaciones en rehabilitación: Estudio experimental, numérico y analítico*. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción*, 6 (2), 157-171. Recuperado el 17 de noviembre del 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=427646713007>

NTE E.080. (2013). *Construcción con tierra*. Proyecto de actualización. Perú.

NTE INEN 0690. (1982). *Mecánica de suelos. Determinación del contenido de humedad. Método de secado al horno*. Ecuador.

NTE INEN 295. (1977). *Ladrillos cerámicos. Determinación de la resistencia a la flexión*. Ecuador.

NTE INEN 0691. (1982). *Mecánica de suelos. Determinación del límite líquido método de casa grande*. Ecuador.

NTE INEN 0692. (1982). *Mecánica de suelos. Determinación del límite plástico*. Ecuador.

NTE INEN 696. (2011). *Áridos. Análisis granulométrico en los áridos, fino y grueso*.



Ecuador.

NTE INEN 2554. (2011). Hormigón de cemento hidráulico. Determinación de la resistencia a la flexión del hormigón. Ecuador.

NZS 4297. (1998). Engineering design of earth buildings. Nueva Zelanda.

NZS 4298. (1998). Materials and workmanship for earth buildings. Nueva Zelanda.

NZS 4299. (1998). Earth buildings not requiring specific design. Nueva Zelanda.

Ossa H., E., & Cano M., F., & Arango M., J., & Montoya, C. (2007). Estudio comparativo de las propiedades mecánicas de fibras de vidrio y queratina. *Scientia Et Technica*, XIII (36), 407-412. Recuperado el 16 de noviembre del 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84903673>

Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Salas, J. (1995). *Habiterra*. Exposición iberoamericana de construcciones de tierra. Tecnología para viviendas de interés social. Bogotá, Colombia: Escala

Raya de Blas, A. VIER Arquitectos. (2010) *Piscina climatizada en Toro, Zamora*. Arquitectura construida en tierra, Tradición e Innovación, 221-228. Recuperado el 29 de agosto del 2017, de <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones.html>

Roux Gutiérrez, R., & Olivares Santiago, M. (2002). Utilización de ladrillos de adobe estabilizados con cemento portland al 6% y reforzados con fibra de coco, para muros de carga en Tampico. *Informes de la Construcción*, 53(478), 39-50. Recuperado el 02 de septiembre del 2017, de <http://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/627/709>

Roux Gutiérrez, R., & Espuna Mujica, J.. (2013). El Hidróxido de Calcio y los bloques de tierra comprimida, alternativa sostenible de construcción. *Nova scientia*, 5(9), 176-202. Recuperado el 27 de agosto del 2017, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-07052013000100011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-07052013000100011&lng=es&tlng=es).

Rufino, Jorge. (2013). *Determinación de los problemas técnico-constructivos actuales que afectan la calidad y durabilidad de las viviendas de tierra en la provincia de Uige, Angola*. *Arquitectura y Urbanismo*, 34(2), 27-36. Recuperado el 27 de noviembre del 2017, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-58982013000200003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-58982013000200003&lng=es&tlng=es)

Suresh, G., & Jayakumari, L. (2015). *Evaluating the mechanical properties of*



*E-Glass fiber/carbon fiber reinforced interpenetrating polymer networks*. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, 25 (1), 49-57. Recuperado el 15 de noviembre del 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=47038354007>

Vásquez Hernandez, A., & Botero Botero, L., & Carvajal Arango, D. (2015). Fabricación de bloques de tierra comprimida con adición de residuos de construcción y demolición como reemplazo del agregado pétreo convencional. *Ingeniería y Ciencia*, 11 (21), 197-220. Recuperado el 27 de agosto del 2017, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=83533766010>

Wallenberger, F.T., Watson, J.C., Li, H. (2001) *Glass Fibers*, ASM Handbook, ASM International 21. Recuperado el 15 de noviembre del 2017, de [https://www.asminternational.org/documents/10192/1849770/06781G\\_p27-34.pdf](https://www.asminternational.org/documents/10192/1849770/06781G_p27-34.pdf)



## ANEXOS

---



# ANEXO N°1

## ENSAYOS FÍSICOS



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
GRANULOMETRÍA



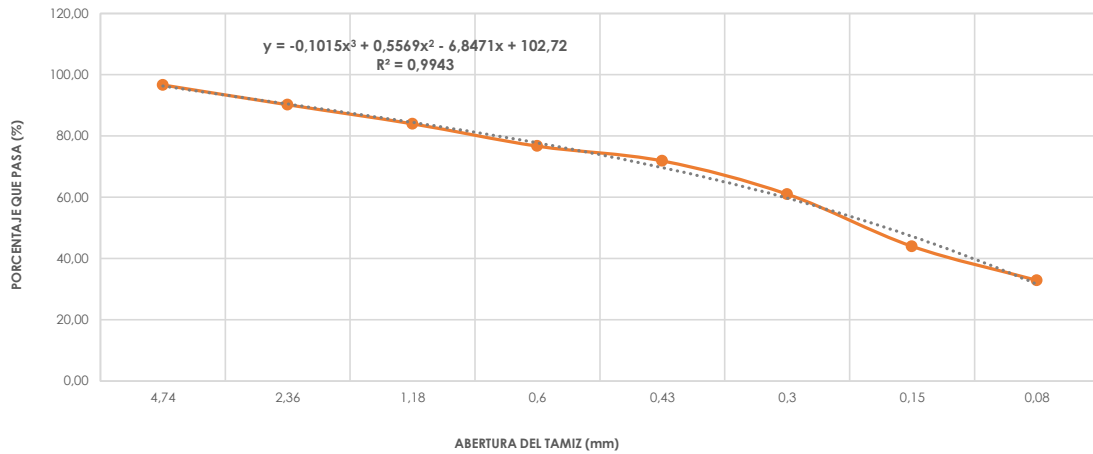
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 27 de noviembre del 2017

**Muestra:** Prueba de granulometría



Tamiz N°	Abertura tamiz (mm)	Peso retenido (gr)	Peso retenido acumulado (gr)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje retenido acumulado (%)	Porcentaje pasa (%)	Clasificación USCS partículas
4	4,74	30,30	30,30	3,34	3,34	96,66	arenas
8	2,36	58,68	88,98	6,46	9,79	90,21	
16	1,18	56,56	145,54	6,23	16,02	83,98	
30	0,6	66,22	211,76	7,29	23,31	76,69	
40	0,43	43,80	255,56	4,82	28,13	71,87	
50	0,3	98,60	354,16	10,85	38,98	61,02	limos y arcillas
100	0,15	154,60	508,76	17,02	56,00	44,00	
200	0,08	100,96	609,72	11,11	67,11	32,89	
fondo	<	298,78	908,50	32,89	100,00	0,00	
total		908,50		100,00			

MUESTRA HÚMEDO = 1000,00  
 MUESTRA SECO = 908,50  
 PORCENTAJE DE HUMEDAD = 10,07%

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**LÍMITE LÍQUIDO Y LÍMITE PLÁSTICO**



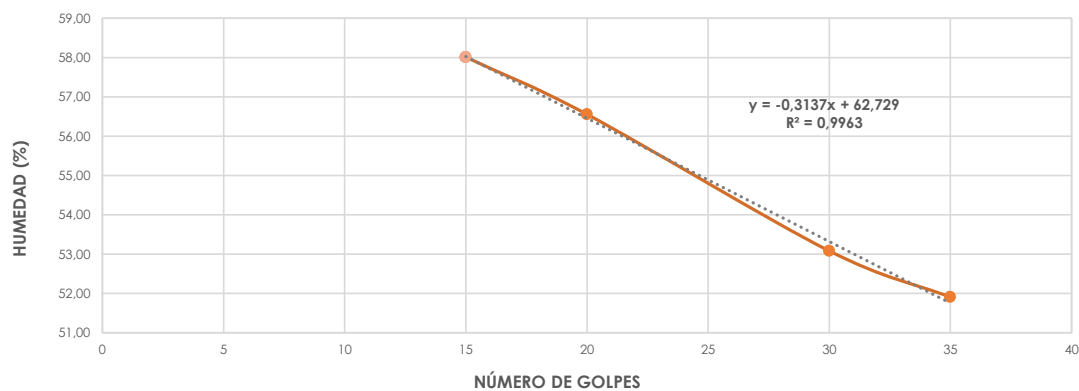
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 27 de noviembre del 2017

**Muestra:** Límite líquido y plástico



Número golpes (#)	Masa del recipiente (gr)	Peso suelo húmedo más recipiente (gr)	Peso suelo seco más recipiente (gr)	Peso del suelo seco (gr)	Peso del agua (gr)	Humedad total (%)
15	45,6	55,76	52,03	6,4	3,73	58,01
20	44,8	63,07	56,5	11,7	6,60	56,56
30	45,3	56,98	52,9	7,6	4,05	53,08
35	47,9	64,64	58,9	11,0	5,72	51,91

**LÍMITE LÍQUIDO = 54,89%**

Masa del recipiente (gr)	Peso suelo húmedo más recipiente (gr)	Peso suelo seco más recipiente (gr)	Peso del suelo seco (gr)	Peso del agua (gr)	Humedad total (%)
46,3	50,5	49,6	3,3	0,90	27,27
45,5	49,4	48,4	2,9	1,00	34,48
45,3	49,8	48,8	3,5	1,00	28,57

**LÍMITE PLÁSTICO = 30,11%**

**INDICE DE PLASTICIDAD = 24,78%**





# ANEXO N°2

## VARILLAS DE FIBRA DE VIDRIO

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A TRACCIÓN EN FIBRA DE VIDRIO**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

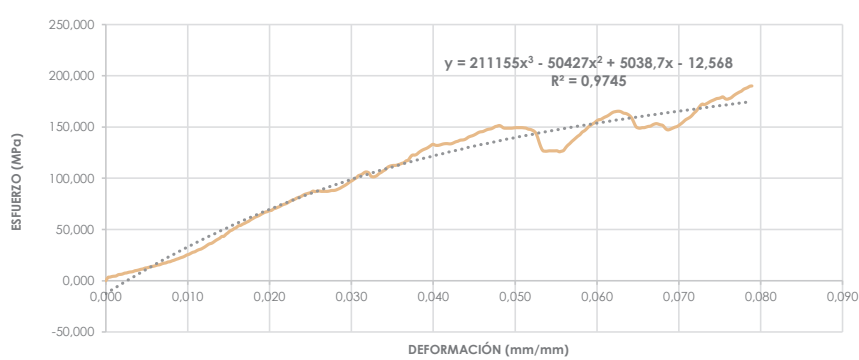
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 21 de diciembre del 2017

**Muestra:** 1

P	D	h	A	V	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(gr)	(mm)	(mm)	(mm²)	(mm³)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
0,1534	12	502	113,10	56.774,81	0,079	21496,07	190,067	2407,98



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	3432,31	30,348	0,011
362,84	3,208	0,000	3500,96	30,955	0,012
402,07	3,555	0,001	3628,44	32,082	0,012
470,72	4,162	0,001	3765,73	33,296	0,012
500,14	4,422	0,001	3932,45	34,770	0,012
529,56	4,682	0,001	4069,74	35,984	0,013
666,85	5,896	0,002	4128,58	36,505	0,013
696,27	6,156	0,002	4265,87	37,719	0,013
735,50	6,503	0,002	4432,58	39,193	0,013
833,56	7,370	0,002	4569,88	40,407	0,014
862,98	7,630	0,003	4697,36	41,534	0,014
931,63	8,237	0,003	4883,69	43,181	0,014
970,85	8,584	0,003	4903,30	43,355	0,014
1000,27	8,844	0,003	5128,85	45,349	0,015
1098,34	9,711	0,004	5295,56	46,823	0,015
1137,57	10,058	0,004	5501,50	48,644	0,015
1196,41	10,579	0,004	5599,57	49,511	0,015
1265,05	11,186	0,004	5766,28	50,985	0,016
1304,28	11,532	0,005	5864,35	51,852	0,016
1402,34	12,399	0,005	6070,29	53,673	0,016
1431,76	12,660	0,005	6099,71	53,933	0,016
1500,41	13,267	0,005	6237,00	55,147	0,017
1569,06	13,874	0,006	6335,06	56,014	0,017
1598,48	14,134	0,006	6462,55	57,142	0,017
1667,12	14,741	0,006	6570,42	58,095	0,017
1735,77	15,348	0,006	6737,13	59,569	0,018
1765,19	15,608	0,007	6864,62	60,697	0,018
1863,25	16,475	0,007	7001,91	61,911	0,018
1931,90	17,082	0,007	7099,98	62,778	0,018
1971,13	17,429	0,007	7198,04	63,645	0,019
2069,19	18,296	0,008	7335,34	64,859	0,019
2098,61	18,556	0,008	7462,82	65,986	0,019
2196,68	19,423	0,008	7570,70	66,940	0,019
2265,32	20,030	0,008	7629,53	67,460	0,020
2363,39	20,897	0,009	7737,41	68,414	0,020
2432,04	21,504	0,009	7766,83	68,674	0,020
2530,10	22,371	0,009	7933,54	70,148	0,020
2598,75	22,978	0,009	8002,19	70,755	0,021
2696,82	23,845	0,010	8100,25	71,622	0,021
2834,11	25,059	0,010	8198,32	72,489	0,021
2902,75	25,666	0,010	8335,61	73,703	0,022
3020,43	26,707	0,010	8433,68	74,570	0,022
3138,11	27,747	0,011	8502,32	75,177	0,022
3196,95	28,267	0,011	8629,81	76,304	0,022
3334,24	29,481	0,011	8767,10	77,518	0,023

## ENSAYOS DE LABORATORIO

8904.39	78.732	0.023	16465.28	145.585	0.046
8963.23	79.252	0.023	16563.35	146.452	0.046
9100.52	80.466	0.023	16671.22	147.406	0.047
9198.59	81.333	0.024	16730.06	147.926	0.047
9267.24	81.940	0.024	16769.29	148.273	0.047
9404.53	83.154	0.024	16867.35	149.140	0.047
9532.02	84.282	0.024	17004.64	150.354	0.048
9600.66	84.889	0.025	17063.48	150.874	0.048
9669.31	85.496	0.025	17132.13	151.481	0.048
9737.95	86.102	0.025	17034.06	150.614	0.048
9894.86	87.490	0.025	16867.35	149.140	0.049
9836.02	86.970	0.026	16837.93	148.880	0.049
9885.05	87.403	0.026	16837.93	148.880	0.049
9904.67	87.577	0.026	16837.93	148.880	0.049
9865.44	87.230	0.026	16837.93	148.880	0.050
9865.44	87.230	0.027	16867.35	149.140	0.050
9865.44	87.230	0.027	16896.77	149.400	0.050
9865.44	87.230	0.027	16896.77	149.400	0.050
9904.67	87.577	0.027	16896.77	149.400	0.051
9963.51	88.097	0.028	16896.77	149.400	0.051
9963.51	88.097	0.028	16867.35	149.140	0.051
10002.73	88.444	0.028	16837.93	148.880	0.051
10100.80	89.311	0.028	16730.06	147.926	0.052
10198.86	90.178	0.029	16700.64	147.666	0.052
10336.16	91.392	0.029	16602.57	146.799	0.052
10463.64	92.519	0.029	16465.28	145.585	0.052
10600.93	93.733	0.029	16131.86	142.637	0.053
10767.65	95.207	0.030	15465.01	136.741	0.053
10934.36	96.681	0.030	14798.16	130.845	0.053
11061.84	97.808	0.030	14366.67	127.029	0.053
11228.56	99.282	0.030	14298.02	126.422	0.054
11365.85	100.496	0.031	14298.02	126.422	0.054
11601.21	102.577	0.031	14337.25	126.769	0.054
11669.85	103.184	0.031	14337.25	126.769	0.054
11797.34	104.311	0.031	14337.25	126.769	0.055
11964.05	105.786	0.032	14337.25	126.769	0.055
12003.28	106.132	0.032	14337.25	126.769	0.055
11895.41	105.179	0.032	14229.38	125.815	0.055
11552.17	102.144	0.032	14298.02	126.422	0.056
11463.92	101.363	0.033	14366.67	127.029	0.056
11503.14	101.710	0.033	14670.67	129.717	0.056
11630.63	102.837	0.033	14935.45	132.058	0.056
11836.57	104.658	0.033	15131.58	133.793	0.057
11964.05	105.786	0.034	15366.94	135.874	0.057
12130.76	107.260	0.034	15563.07	137.608	0.057
12268.06	108.474	0.034	15769.01	139.429	0.057
12503.42	110.555	0.034	15965.14	141.163	0.058
12630.90	111.682	0.035	16131.86	142.637	0.058
12699.55	112.289	0.035	16396.64	144.978	0.058
12728.97	112.549	0.035	16533.93	146.192	0.058
12728.97	112.549	0.035	16730.06	147.926	0.059
12797.61	113.156	0.036	16965.42	150.007	0.059
12866.26	113.763	0.036	17132.13	151.481	0.059
12964.33	114.630	0.036	17298.84	152.955	0.059
13032.97	115.237	0.036	17436.13	154.169	0.060
13229.10	116.971	0.037	17632.27	155.904	0.060
13297.75	117.578	0.037	17769.56	157.118	0.060
13631.17	120.526	0.037	17798.98	157.378	0.060
13866.53	122.607	0.037	17936.27	158.592	0.061
13866.53	122.607	0.038	18063.76	159.719	0.061
13935.18	123.214	0.038	18161.82	160.586	0.061
14131.31	124.948	0.038	18299.12	161.800	0.061
14298.02	126.422	0.038	18465.83	163.274	0.062
14435.32	127.636	0.039	18603.12	164.488	0.062
14533.38	128.503	0.039	18661.96	165.008	0.062
14631.45	129.371	0.039	18701.19	165.355	0.062
14768.74	130.584	0.039	18701.19	165.355	0.063
14935.45	132.058	0.040	18632.54	164.748	0.063
15062.94	133.186	0.040	18495.25	163.534	0.063
14964.87	132.319	0.040	18465.83	163.274	0.064
14935.45	132.058	0.040	18367.76	162.407	0.064
14964.87	132.319	0.041	18201.05	160.933	0.064
15033.52	132.926	0.041	17936.27	158.592	0.064
15102.16	133.533	0.041	17465.55	154.430	0.065
15131.58	133.793	0.041	17004.64	150.354	0.065
15131.58	133.793	0.042	16867.35	149.140	0.065
15102.16	133.533	0.042	16837.93	148.880	0.065
15131.58	133.793	0.042	16896.77	149.400	0.066
15229.65	134.660	0.043	16896.77	149.400	0.066
15337.52	135.614	0.043	16965.42	150.007	0.066
15396.36	136.134	0.043	17034.06	150.614	0.066
15504.23	137.088	0.043	17063.48	150.874	0.067
15533.65	137.348	0.044	17200.78	152.088	0.067
15563.07	137.608	0.044	17298.84	152.955	0.067
15670.95	138.562	0.044	17338.07	153.302	0.067
15837.66	140.036	0.044	17269.42	152.695	0.068
15935.73	140.903	0.045	17200.78	152.088	0.068
16004.37	141.510	0.045	17132.13	151.481	0.068
16102.44	142.377	0.045	16867.35	149.140	0.068
16229.92	143.504	0.045	16671.22	147.406	0.069
16367.22	144.718	0.046	16671.22	147.406	0.069
16435.86	145.325	0.046	16769.29	148.273	0.069



## ENSAYOS DE LABORATORIO

16867.35	149,140	0,069
16965.42	150,007	0,070
17034.06	150,614	0,070
17200.78	152,088	0,070
17367.49	153,562	0,070
17563.62	155,297	0,071
17769.56	157,118	0,071
17897.05	158,245	0,071
18034.34	159,459	0,071
18230.47	161,193	0,072
18495.25	163,534	0,072
18701.19	165,355	0,072
18995.38	167,956	0,072
19299.39	170,644	0,073
19495.52	172,378	0,073
19436.68	171,858	0,073
19534.75	172,725	0,073
19662.23	173,852	0,074
19799.53	175,066	0,074
19897.59	175,933	0,074
19995.66	176,801	0,074
20103.53	177,754	0,075
20132.95	178,015	0,075
20201.60	178,621	0,075
20299.66	179,489	0,075
20103.53	177,754	0,076
20034.88	177,147	0,076
20103.53	177,754	0,076
20201.60	178,621	0,076
20397.73	180,356	0,077
20564.44	181,830	0,077
20701.73	183,044	0,077
20829.22	184,171	0,077
20937.09	185,125	0,078
21133.22	186,859	0,078
21231.29	187,726	0,078
21329.36	188,593	0,078
21466.65	189,807	0,079
21496.07	190,067	0,079



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A TRACCIÓN EN FIBRA DE VIDRIO**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

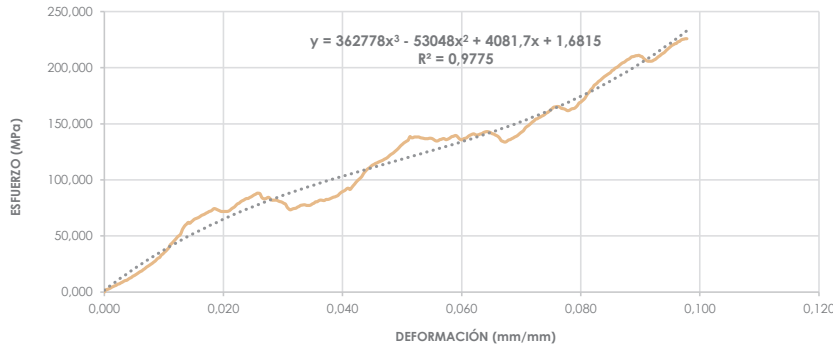
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 21 de diciembre del 2017

**Muestra:** 2

P	D	h	A	V	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(gr)	(mm)	(mm)	(mm²)	(mm³)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
0,1726	12	505	113,10	57.114,11	0,098	25536,39	225,791	2308,05



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	4903.30	43.355	0,011
235.36	2,081	0,000	5070.01	44,829	0,012
264.78	2,341	0,001	5236.72	46,303	0,012
333.42	2,948	0,001	5403.44	47,777	0,012
402.07	3,555	0,001	5599.57	49,511	0,012
500.14	4,422	0,001	5697.63	50,378	0,013
568.78	5,029	0,002	5864.35	51,852	0,013
637.43	5,636	0,002	6266.42	55,407	0,013
696.27	6,156	0,002	6531.20	57,748	0,013
804.14	7,110	0,002	6737.13	59,569	0,014
833.56	7,370	0,003	6864.62	60,697	0,014
931.63	8,237	0,003	7031.33	62,171	0,014
1000.27	8,844	0,003	6933.27	61,304	0,014
1098.34	9,711	0,003	7070.56	62,518	0,015
1166.99	10,318	0,004	7198.04	63,645	0,015
1196.41	10,579	0,004	7335.34	64,859	0,015
1304.28	11,532	0,004	7403.98	65,466	0,015
1402.34	12,399	0,004	7462.82	65,986	0,016
1470.99	13,006	0,005	7531.47	66,593	0,016
1598.48	14,134	0,005	7629.53	67,460	0,016
1667.12	14,741	0,005	7737.41	68,414	0,016
1765.19	15,608	0,005	7796.25	68,934	0,017
1863.25	16,475	0,006	7864.89	69,541	0,017
1971.13	17,429	0,006	7962.96	70,408	0,017
2069.19	18,296	0,006	8031.61	71,015	0,017
2137.84	18,903	0,006	8129.67	71,882	0,018
2265.32	20,030	0,007	8168.90	72,229	0,018
2363.39	20,897	0,007	8266.96	73,096	0,018
2500.68	22,111	0,007	8404.26	74,310	0,018
2598.75	22,978	0,007	8404.26	74,310	0,019
2696.82	23,845	0,008	8335.61	73,703	0,019
2804.69	24,799	0,008	8266.96	73,096	0,019
2902.75	25,666	0,008	8198.32	72,489	0,019
3030.24	26,793	0,008	8129.67	71,882	0,020
3138.11	27,747	0,009	8129.67	71,882	0,020
3304.82	29,221	0,009	8129.67	71,882	0,020
3432.31	30,348	0,009	8129.67	71,882	0,020
3500.96	30,955	0,009	8129.67	71,882	0,021
3736.31	33,036	0,010	8168.90	72,229	0,021
3834.38	33,903	0,010	8266.96	73,096	0,021
4001.09	35,377	0,010	8404.26	74,310	0,021
4128.58	36,505	0,010	8502.32	75,177	0,022
4295.29	37,979	0,011	8600.39	76,044	0,022
4462.00	39,453	0,011	8767.10	77,518	0,022
4766,01	42,141	0,011	8904,39	78,732	0,022



### ENSAYOS DE LABORATORIO

8963.23	79.252	0.023	13023.16	115.150	0.046
9100.52	80.466	0.023	13101.62	115.844	0.046
9198.59	81.333	0.023	13170.26	116.451	0.046
9267.24	81.940	0.023	13229.10	116.971	0.047
9365.30	82.808	0.024	13297.75	117.578	0.047
9433.95	83.414	0.024	13395.82	118.445	0.047
9433.95	83.414	0.024	13464.46	119.052	0.047
9532.02	84.282	0.024	13562.53	119.919	0.048
9600.66	84.889	0.025	13699.82	121.133	0.048
9698.73	85.756	0.025	13837.11	122.347	0.048
9796.79	86.623	0.025	13935.18	123.214	0.048
9865.44	87.230	0.025	14033.24	124.081	0.049
9963.51	88.097	0.026	14170.54	125.295	0.049
9963.51	88.097	0.026	14298.02	126.422	0.049
9904.67	87.577	0.026	14435.32	127.636	0.049
9571.24	84.628	0.026	14602.03	129.110	0.050
9433.95	83.414	0.027	14768.74	130.584	0.050
9404.53	83.154	0.027	14896.23	131.712	0.050
9433.95	83.414	0.027	15033.52	132.926	0.050
9532.02	84.282	0.027	15131.58	133.793	0.051
9532.02	84.282	0.028	15229.65	134.660	0.051
9365.30	82.808	0.028	15337.52	135.614	0.051
9267.24	81.940	0.028	15670.95	138.562	0.051
9267.24	81.940	0.028	15563.07	137.608	0.052
9267.24	81.940	0.029	15563.07	137.608	0.052
9267.24	81.940	0.029	15631.72	138.215	0.052
9198.59	81.333	0.029	15631.72	138.215	0.052
9129.94	80.727	0.029	15631.72	138.215	0.053
9100.52	80.466	0.030	15631.72	138.215	0.053
9031.88	79.859	0.030	15563.07	137.608	0.053
8933.81	78.992	0.030	15533.65	137.348	0.053
8865.17	78.385	0.030	15504.23	137.088	0.054
8570.97	75.784	0.031	15465.01	136.741	0.054
8404.26	74.310	0.031	15465.01	136.741	0.054
8296.38	73.356	0.031	15465.01	136.741	0.054
8335.61	73.703	0.031	15504.23	137.088	0.055
8404.26	74.310	0.032	15504.23	137.088	0.055
8433.68	74.570	0.032	15465.01	136.741	0.055
8463.10	74.830	0.032	15366.94	135.874	0.055
8570.97	75.784	0.032	15268.88	135.007	0.056
8629.81	76.304	0.033	15229.65	134.660	0.056
8737.68	77.258	0.033	15268.88	135.007	0.056
8767.10	77.518	0.033	15366.94	135.874	0.056
8796.52	77.778	0.033	15396.36	136.134	0.057
8796.52	77.778	0.034	15465.01	136.741	0.057
8737.68	77.258	0.034	15465.01	136.741	0.057
8737.68	77.258	0.034	15366.94	135.874	0.057
8737.68	77.258	0.034	15396.36	136.134	0.058
8796.52	77.778	0.035	15465.01	136.741	0.058
8904.39	78.732	0.035	15563.07	137.608	0.058
8963.23	79.252	0.035	15670.95	138.562	0.058
9100.52	80.466	0.035	15700.37	138.822	0.059
9100.52	80.466	0.036	15769.01	139.429	0.059
9198.59	81.333	0.036	15769.01	139.429	0.059
9267.24	81.940	0.036	15631.72	138.215	0.059
9267.24	81.940	0.036	15465.01	136.741	0.060
9237.82	81.680	0.037	15366.94	135.874	0.060
9237.82	81.680	0.037	15366.94	135.874	0.060
9335.88	82.547	0.037	15465.01	136.741	0.060
9335.88	82.547	0.037	15504.23	137.088	0.061
9365.30	82.808	0.038	15563.07	137.608	0.061
9433.95	83.414	0.038	15700.37	138.822	0.061
9502.60	84.021	0.038	15798.43	139.689	0.061
9571.24	84.628	0.038	15867.08	140.296	0.062
9600.66	84.889	0.039	15935.73	140.903	0.062
9669.31	85.496	0.039	15935.73	140.903	0.062
9737.95	86.102	0.039	15837.66	140.036	0.062
9904.67	87.577	0.039	15837.66	140.036	0.063
10032.15	88.704	0.040	15867.08	140.296	0.063
10130.22	89.571	0.040	15935.73	140.903	0.063
10198.86	90.178	0.040	15965.14	141.163	0.063
10296.93	91.045	0.040	16063.21	142.030	0.064
10434.22	92.259	0.041	16131.86	142.637	0.064
10463.64	92.519	0.041	16171.08	142.984	0.064
10336.16	91.392	0.041	16171.08	142.984	0.064
10502.87	92.866	0.041	16131.86	142.637	0.065
10699.00	94.600	0.042	16063.21	142.030	0.065
10865.71	96.074	0.042	15965.14	141.163	0.065
11061.84	97.808	0.042	15935.73	140.903	0.065
11228.56	99.282	0.043	15837.66	140.036	0.066
11365.85	100.496	0.043	15769.01	139.429	0.066
11503.14	101.710	0.043	15670.95	138.562	0.066
11669.85	103.184	0.043	15504.23	137.088	0.066
11934.63	105.525	0.044	15268.88	135.007	0.067
12130.76	107.260	0.044	15200.23	134.400	0.067
12297.48	108.734	0.044	15131.58	133.793	0.067
12434.77	109.948	0.044	15131.58	133.793	0.067
12532.83	110.815	0.045	15229.65	134.660	0.068
12670.13	112.029	0.045	15337.52	135.614	0.068
12797.61	113.156	0.045	15366.94	135.874	0.068
12866.26	113.763	0.045	15465.01	136.741	0.068
12964.33	114.630	0.046	15533.65	137.348	0.069

## ENSAYOS DE LABORATORIO

15631.72	138,215	0,069	23300.48	206,022	0,092
15700.37	138,822	0,069	23398.55	206,889	0,092
15798.43	139,689	0,069	23467.19	207,496	0,093
15935.73	140,903	0,070	23604.49	208,710	0,093
16063.21	142,030	0,070	23731.97	209,837	0,093
16171.08	142,984	0,070	23830.04	210,704	0,093
16298.57	144,111	0,070	23967.33	211,918	0,094
16533.93	146,192	0,071	24065.40	212,785	0,094
16671.22	147,406	0,071	24163.46	213,652	0,094
16769.29	148,273	0,071	24330.17	215,126	0,094
16896.77	149,400	0,071	24467.47	216,340	0,095
17034.06	150,614	0,072	24604.76	217,554	0,095
17171.36	151,828	0,072	24732.25	218,681	0,095
17269.42	152,695	0,072	24869.54	219,895	0,095
17436.13	154,169	0,072	24938.18	220,502	0,096
17465.55	154,430	0,073	25036.25	221,369	0,096
17563.62	155,297	0,073	25065.67	221,629	0,096
17632.27	155,904	0,073	25232.38	223,103	0,096
17730.33	156,771	0,073	25261.80	223,364	0,097
17798.98	157,378	0,074	25399.09	224,577	0,097
17897.05	158,245	0,074	25467.74	225,184	0,097
18034.34	159,459	0,074	25497.16	225,445	0,097
18102.98	160,066	0,074	25536.39	225,791	0,098
18230.47	161,193	0,075	25536.39	225,791	0,098
18367.76	162,407	0,075			
18495.25	163,534	0,075			
18632.54	164,748	0,075			
18661.96	165,008	0,076			
18701.19	165,355	0,076			
18701.19	165,355	0,076			
18661.96	165,008	0,076			
18534.47	163,881	0,077			
18495.25	163,534	0,077			
18465.83	163,274	0,077			
18397.18	162,667	0,077			
18299.12	161,800	0,078			
18299.12	161,800	0,078			
18367.76	162,407	0,078			
18465.83	163,274	0,078			
18495.25	163,534	0,079			
18534.47	163,881	0,079			
18661.96	165,008	0,079			
18828.67	166,482	0,079			
19064.03	168,563	0,080			
19132.68	169,170	0,080			
19269.97	170,384	0,080			
19397.45	171,511	0,080			
19564.17	172,985	0,081			
19828.95	175,327	0,081			
20034.88	177,147	0,081			
20201.60	178,621	0,081			
20436.95	180,703	0,082			
20564.44	181,830	0,082			
20829.22	184,171	0,082			
20937.09	185,125	0,082			
21064.58	186,252	0,083			
21231.29	187,726	0,083			
21329.36	188,593	0,083			
21466.65	189,807	0,083			
21603.94	191,021	0,084			
21731.43	192,148	0,084			
21829.49	193,015	0,084			
21937.36	193,969	0,084			
22035.43	194,836	0,085			
22133.50	195,703	0,085			
22329.63	197,437	0,085			
22398.27	198,044	0,086			
22564.99	199,518	0,086			
22633.63	200,125	0,086			
22731.70	200,993	0,086			
22868.99	202,206	0,087			
22996.48	203,334	0,087			
23104.35	204,287	0,087			
23163.19	204,808	0,087			
23271.06	205,762	0,088			
23398.55	206,889	0,088			
23467.19	207,496	0,088			
23565.26	208,363	0,088			
23702.55	209,577	0,089			
23731.97	209,837	0,089			
23771.20	210,184	0,089			
23830.04	210,704	0,089			
23830.04	210,704	0,090			
23869.26	211,051	0,090			
23771.20	210,184	0,090			
23731.97	209,837	0,090			
23565.26	208,363	0,091			
23437.77	207,236	0,091			
23329.90	206,282	0,091			
23271.06	205,762	0,091			
23271.06	205,762	0,092			
23271.06	205,762	0,092			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A TRACCIÓN EN FIBRA DE VIDRIO**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

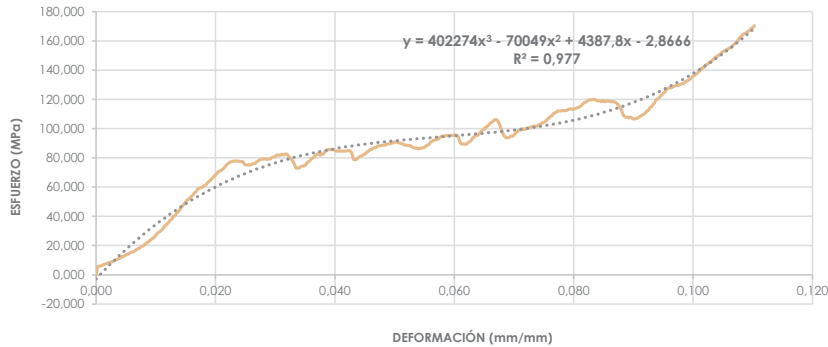
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 21 de diciembre del 2017

**Muestra:** 3

P	D	h	A	V	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(gr)	(mm)	(mm)	(mm²)	(mm³)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
0,154	12	501	113,10	56.661,72	0,110	19269,97	170,384	1545,16



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	3736,31	33,036	0,011
637,43	5,636	0,000	3834,38	33,903	0,012
666,85	5,896	0,001	3961,87	35,031	0,012
696,27	6,156	0,001	4069,74	35,984	0,012
735,50	6,503	0,001	4236,45	37,458	0,012
804,14	7,110	0,001	4295,29	37,979	0,013
833,56	7,370	0,002	4530,65	40,060	0,013
862,98	7,630	0,002	4569,88	40,407	0,013
931,63	8,237	0,002	4736,59	41,881	0,013
970,85	8,584	0,002	4864,07	43,008	0,014
1000,27	8,844	0,003	5001,37	44,222	0,014
1029,69	9,104	0,003	5168,08	45,696	0,014
1098,34	9,711	0,003	5334,79	47,170	0,014
1166,99	10,318	0,003	5462,28	48,297	0,015
1196,41	10,579	0,004	5599,57	49,511	0,015
1265,05	11,186	0,004	5766,28	50,985	0,015
1304,28	11,532	0,004	5844,73	51,679	0,015
1402,34	12,399	0,004	5932,99	52,459	0,016
1431,76	12,660	0,005	6070,29	53,673	0,016
1470,99	13,006	0,005	6168,35	54,540	0,016
1569,06	13,874	0,005	6335,06	56,014	0,016
1598,48	14,134	0,005	6433,13	56,881	0,017
1667,12	14,741	0,006	6599,84	58,355	0,017
1735,77	15,348	0,006	6697,91	59,223	0,017
1765,19	15,608	0,006	6737,13	59,569	0,017
1804,41	15,955	0,006	6766,55	59,830	0,018
1902,48	16,822	0,007	6864,62	60,697	0,018
1971,13	17,429	0,007	6903,85	61,043	0,018
2029,97	17,949	0,007	7031,33	62,171	0,019
2098,61	18,556	0,007	7168,62	63,385	0,019
2196,68	19,423	0,008	7266,69	64,252	0,019
2235,90	19,770	0,008	7364,76	65,119	0,019
2333,97	20,637	0,008	7502,05	66,333	0,020
2402,62	21,244	0,008	7629,53	67,460	0,020
2530,10	22,371	0,009	7737,41	68,414	0,020
2598,75	22,978	0,009	7864,89	69,541	0,020
2696,82	23,845	0,009	8002,19	70,755	0,021
2804,69	24,799	0,009	8031,61	71,015	0,021
2863,53	25,319	0,010	8129,67	71,882	0,021
3000,82	26,533	0,010	8198,32	72,489	0,021
3138,11	27,747	0,010	8335,61	73,703	0,022
3265,60	28,874	0,010	8463,10	74,830	0,022
3334,24	29,481	0,011	8600,39	76,044	0,022
3432,31	30,348	0,011	8669,03	76,651	0,022
3530,38	31,215	0,011	8737,68	77,258	0,023



## ENSAYOS DE LABORATORIO

8767,10	77,518	0,023	9698,73	85,756	0,046
8796,52	77,778	0,023	9796,79	86,623	0,046
8796,52	77,778	0,023	9836,02	86,970	0,047
8796,52	77,778	0,024	9865,44	87,230	0,047
8796,52	77,778	0,024	9963,51	88,097	0,047
8767,10	77,518	0,024	9963,51	88,097	0,047
8767,10	77,518	0,024	10002,73	88,444	0,048
8737,68	77,258	0,025	10032,15	88,704	0,048
8570,97	75,784	0,025	10032,15	88,704	0,048
8502,32	75,177	0,025	10032,15	88,704	0,048
8502,32	75,177	0,025	10100,80	89,311	0,049
8502,32	75,177	0,026	10130,22	89,571	0,049
8502,32	75,177	0,026	10130,22	89,571	0,049
8570,97	75,784	0,026	10169,44	89,918	0,049
8600,39	76,044	0,026	10198,86	90,178	0,050
8629,81	76,304	0,027	10267,51	90,785	0,050
8737,68	77,258	0,027	10267,51	90,785	0,050
8796,52	77,778	0,027	10267,51	90,785	0,050
8904,39	78,732	0,027	10198,86	90,178	0,051
8933,81	78,992	0,028	10198,86	90,178	0,051
8963,23	79,252	0,028	10130,22	89,571	0,051
8963,23	79,252	0,028	10100,80	89,311	0,051
8963,23	79,252	0,028	10032,15	88,704	0,052
8933,81	78,992	0,029	10032,15	88,704	0,052
8963,23	79,252	0,029	10002,73	88,444	0,052
8963,23	79,252	0,029	10002,73	88,444	0,052
9071,11	80,206	0,029	9963,51	88,097	0,053
9100,52	80,466	0,030	9865,44	87,230	0,053
9129,94	80,727	0,030	9836,02	86,970	0,053
9237,82	81,680	0,030	9796,79	86,623	0,053
9267,24	81,940	0,030	9796,79	86,623	0,054
9267,24	81,940	0,031	9737,95	86,102	0,054
9267,24	81,940	0,031	9796,79	86,623	0,054
9335,88	82,547	0,031	9796,79	86,623	0,055
9267,24	81,940	0,031	9836,02	86,970	0,055
9335,88	82,547	0,032	9865,44	87,230	0,055
9335,88	82,547	0,032	9963,51	88,097	0,055
9198,59	81,333	0,032	10032,15	88,704	0,056
9071,11	80,206	0,032	10100,80	89,311	0,056
8963,23	79,252	0,033	10267,51	90,785	0,056
8767,10	77,518	0,033	10336,16	91,392	0,056
8570,97	75,784	0,033	10404,80	91,999	0,057
8266,96	73,096	0,033	10434,22	92,259	0,057
8266,96	73,096	0,034	10463,64	92,519	0,057
8266,96	73,096	0,034	10502,87	92,866	0,057
8335,61	73,703	0,034	10600,93	93,733	0,058
8404,26	74,310	0,034	10699,00	94,600	0,058
8433,68	74,570	0,035	10728,42	94,860	0,058
8463,10	74,830	0,035	10728,42	94,860	0,058
8600,39	76,044	0,035	10767,65	95,207	0,059
8737,68	77,258	0,035	10767,65	95,207	0,059
8796,52	77,778	0,036	10767,65	95,207	0,059
8933,81	78,992	0,036	10797,07	95,467	0,059
9031,88	79,859	0,036	10767,65	95,207	0,060
9100,52	80,466	0,037	10797,07	95,467	0,060
9237,82	81,680	0,037	10797,07	95,467	0,060
9335,88	82,547	0,037	10797,07	95,467	0,060
9365,30	82,808	0,037	10728,42	94,860	0,061
9267,24	81,940	0,038	10404,80	91,999	0,061
9335,88	82,547	0,038	10169,44	89,918	0,061
9335,88	82,547	0,038	10100,80	89,311	0,061
9502,60	84,021	0,038	10130,22	89,571	0,062
9571,24	84,628	0,039	10100,80	89,311	0,062
9669,31	85,496	0,039	10130,22	89,571	0,062
9698,73	85,756	0,039	10267,51	90,785	0,062
9698,73	85,756	0,039	10296,93	91,045	0,063
9698,73	85,756	0,040	10434,22	92,259	0,063
9669,31	85,496	0,040	10600,93	93,733	0,063
9600,66	84,889	0,040	10699,00	94,600	0,063
9571,24	84,628	0,040	10767,65	95,207	0,064
9571,24	84,628	0,041	10797,07	95,467	0,064
9571,24	84,628	0,041	10895,13	96,334	0,064
9571,24	84,628	0,041	11032,43	97,548	0,064
9571,24	84,628	0,041	11169,72	98,762	0,065
9571,24	84,628	0,042	11228,56	99,282	0,065
9571,24	84,628	0,042	11365,85	100,496	0,065
9600,66	84,889	0,042	11463,92	101,363	0,065
9600,66	84,889	0,042	11532,56	101,970	0,066
9571,24	84,628	0,043	11669,85	103,184	0,066
9404,53	83,154	0,043	11767,92	104,051	0,066
8963,23	79,252	0,043	11836,57	104,658	0,066
8904,39	78,732	0,043	11964,05	105,786	0,067
8933,81	78,992	0,044	12003,28	106,132	0,067
9031,88	79,859	0,044	11964,05	105,786	0,067
9129,94	80,727	0,044	11767,92	104,051	0,067
9198,59	81,333	0,044	11503,14	101,710	0,068
9237,82	81,680	0,045	11169,72	98,762	0,068
9335,88	82,547	0,045	10895,13	96,334	0,068
9365,30	82,808	0,045	10699,00	94,600	0,068
9502,60	84,021	0,045	10630,35	93,993	0,069
9571,24	84,628	0,046	10600,93	93,733	0,069
9669,31	85,496	0,046	10630,35	93,993	0,069



### ENSAYOS DE LABORATORIO

10728.42	94.860	0.069	12934.91	114.370	0.093
10728.42	94.860	0.070	13003.55	114.977	0.093
10797.07	95.467	0.070	13170.26	116.451	0.093
10934.36	96.681	0.070	13297.75	117.578	0.094
11032.43	97.548	0.070	13533.11	119.659	0.094
11169.72	98.762	0.071	13601.75	120.266	0.094
11199.14	99.022	0.071	13699.82	121.133	0.094
11228.56	99.282	0.071	13837.11	122.347	0.095
11297.20	99.889	0.071	13935.18	123.214	0.095
11228.56	99.282	0.072	14062.66	124.341	0.095
11297.20	99.889	0.072	14170.54	125.295	0.095
11336.43	100.236	0.072	14337.25	126.769	0.096
11365.85	100.496	0.072	14435.32	127.636	0.096
11395.27	100.756	0.073	14464.74	127.896	0.096
11463.92	101.363	0.073	14464.74	127.896	0.096
11503.14	101.710	0.073	14533.38	128.503	0.097
11503.14	101.710	0.074	14602.03	129.110	0.097
11503.14	101.710	0.074	14631.45	129.371	0.097
11532.56	101.970	0.074	14631.45	129.371	0.097
11630.63	102.837	0.074	14670.67	129.717	0.098
11669.85	103.184	0.075	14729.51	130.238	0.098
11767.92	104.051	0.075	14768.74	130.584	0.098
11797.34	104.311	0.075	14798.16	130.845	0.098
11895.41	105.179	0.075	14896.23	131.712	0.099
12003.28	106.132	0.076	14964.87	132.319	0.099
12101.34	106.999	0.076	15033.52	132.926	0.099
12228.83	108.127	0.076	15102.16	133.533	0.099
12297.48	108.734	0.076	15200.23	134.400	0.100
12434.77	109.948	0.077	15337.52	135.614	0.100
12532.83	110.815	0.077	15396.36	136.134	0.100
12562.25	111.075	0.077	15504.23	137.088	0.100
12670.13	112.029	0.077	15563.07	137.608	0.101
12670.13	112.029	0.078	15700.37	138.822	0.101
12670.13	112.029	0.078	15798.43	139.689	0.101
12699.55	112.289	0.078	15935.73	140.903	0.101
12699.55	112.289	0.078	16004.37	141.510	0.102
12699.55	112.289	0.079	16102.44	142.377	0.102
12728.97	112.549	0.079	16229.92	143.504	0.102
12797.61	113.156	0.079	16298.57	144.111	0.102
12836.84	113.503	0.079	16435.86	145.325	0.103
12836.84	113.503	0.080	16465.28	145.585	0.103
12797.61	113.156	0.080	16563.35	146.452	0.103
12836.84	113.503	0.080	16671.22	147.406	0.103
12866.26	113.763	0.080	16828.13	148.793	0.104
12934.91	114.370	0.081	16867.35	149.140	0.104
12964.33	114.630	0.081	16965.42	150.007	0.104
13032.97	115.237	0.081	17034.06	150.614	0.104
13131.04	116.104	0.081	17132.13	151.481	0.105
13268.33	117.318	0.082	17269.42	152.695	0.105
13336.98	117.925	0.082	17298.84	152.955	0.105
13395.82	118.445	0.082	17367.49	153.562	0.105
13464.46	119.052	0.082	17436.13	154.169	0.106
13533.11	119.659	0.083	17504.78	154.776	0.106
13533.11	119.659	0.083	17563.62	155.297	0.106
13562.53	119.919	0.083	17632.27	155.904	0.106
13562.53	119.919	0.083	17769.56	157.118	0.107
13533.11	119.659	0.084	17867.63	157.985	0.107
13464.46	119.052	0.084	17965.69	158.852	0.107
13464.46	119.052	0.084	18102.98	160.066	0.107
13435.04	118.792	0.084	18299.12	161.800	0.108
13395.82	118.445	0.085	18397.18	162.667	0.108
13493.88	119.312	0.085	18534.47	163.881	0.108
13395.82	118.445	0.085	18632.54	164.748	0.108
13435.04	118.792	0.085	18661.96	165.008	0.109
13435.04	118.792	0.086	18769.83	165.962	0.109
13435.04	118.792	0.086	18828.67	166.482	0.109
13395.82	118.445	0.086	18936.54	167.436	0.110
13395.82	118.445	0.086	19064.03	168.563	0.110
13395.82	118.445	0.087	19132.68	169.170	0.110
13336.98	117.925	0.087	19269.97	170.384	0.110
13268.33	117.318	0.087			
13131.04	116.104	0.087			
12964.33	114.630	0.088			
12797.61	113.156	0.088			
12434.77	109.948	0.088			
12268.06	108.474	0.088			
12199.41	107.867	0.089			
12199.41	107.867	0.089			
12130.76	107.260	0.089			
12199.41	107.867	0.089			
12130.76	107.260	0.090			
12062.12	106.653	0.090			
12062.12	106.653	0.090			
12101.34	106.999	0.090			
12130.76	107.260	0.091			
12228.83	108.127	0.091			
12297.48	108.734	0.091			
12366.12	109.341	0.092			
12434.77	109.948	0.092			
12532.83	110.815	0.092			
12670.13	112.029	0.092			
12728.97	112.549	0.093			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A TRACCIÓN EN FIBRA DE VIDRIO**



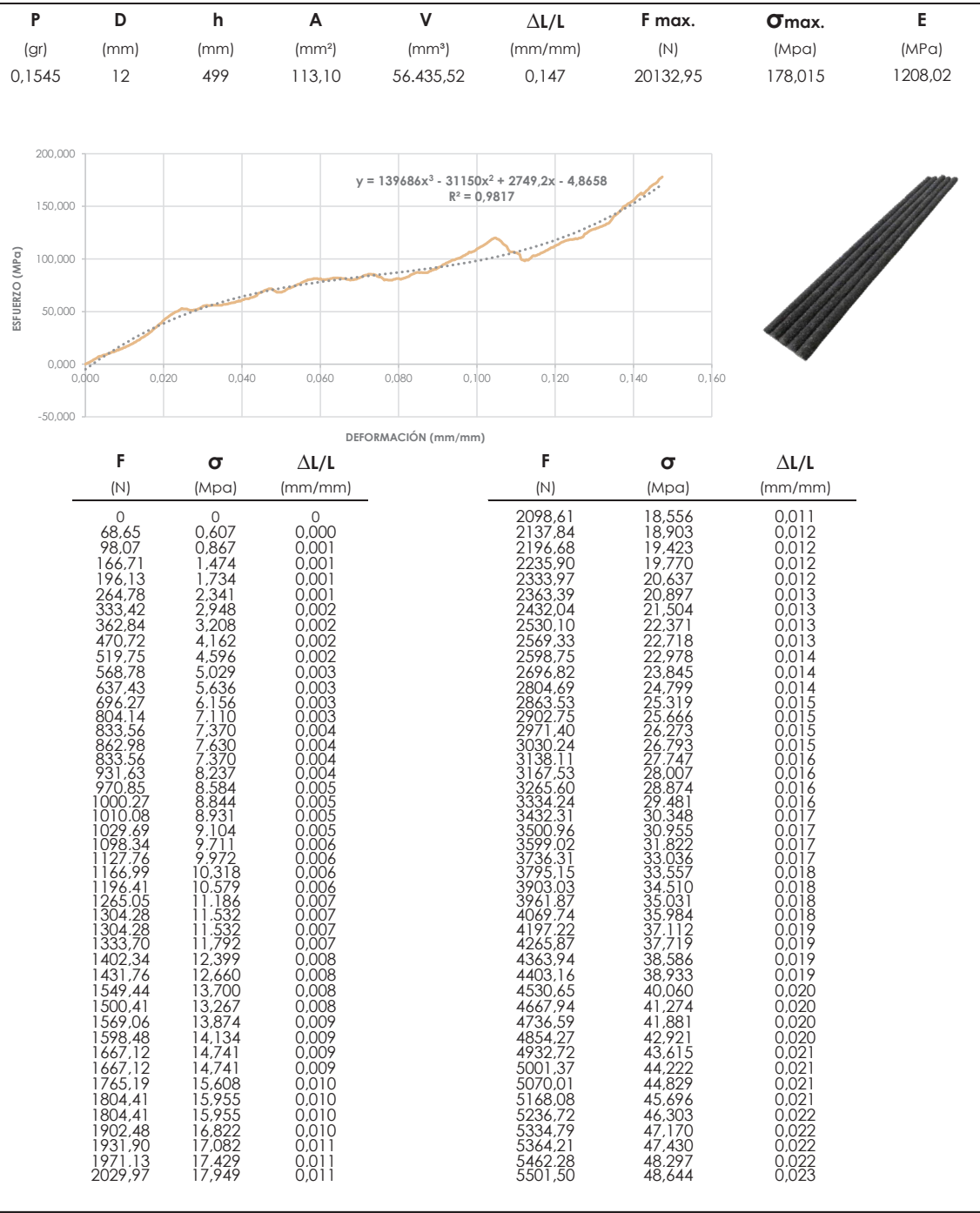
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 21 de diciembre del 2017

**Muestra:** 4





### ENSAYOS DE LABORATORIO

5599.57	49.511	0.023	8002.19	70.755	0.046
5628.99	49.771	0.023	8031.61	71.015	0.047
5668.21	50.118	0.023	8100.25	71.622	0.047
5697.63	50.378	0.024	8100.25	71.622	0.047
5795.70	51.245	0.024	8100.25	71.622	0.047
5844.73	51.679	0.024	8100.25	71.622	0.048
5932.99	52.459	0.024	8031.61	71.015	0.048
6001.64	53.066	0.025	7962.96	70.408	0.048
5932.99	52.459	0.025	7864.89	69.541	0.048
5932.99	52.459	0.025	7835.47	69.281	0.049
5932.99	52.459	0.025	7737.41	68.414	0.049
5932.99	52.459	0.026	7737.41	68.414	0.049
5932.99	52.459	0.026	7737.41	68.414	0.049
5864.35	51.852	0.026	7737.41	68.414	0.050
5834.93	51.592	0.026	7737.41	68.414	0.050
5795.70	51.245	0.027	7737.41	68.414	0.050
5795.70	51.245	0.027	7796.25	68.934	0.050
5795.70	51.245	0.027	7835.47	69.281	0.051
5795.70	51.245	0.027	7864.89	69.541	0.051
5834.93	51.592	0.028	7962.96	70.408	0.051
5834.93	51.592	0.028	8031.61	71.015	0.051
5864.35	51.852	0.028	8100.25	71.622	0.052
5864.35	51.852	0.029	8168.90	72.229	0.052
5932.99	52.459	0.029	8168.90	72.229	0.052
5962.41	52.719	0.029	8198.32	72.489	0.052
6001.64	53.066	0.029	8266.96	73.096	0.053
6099.71	53.933	0.030	8296.38	73.356	0.053
6129.13	54.193	0.030	8335.61	73.703	0.053
6237.00	55.147	0.030	8404.26	74.310	0.053
6266.42	55.407	0.030	8463.10	74.830	0.054
6295.84	55.667	0.031	8502.32	75.177	0.054
6295.84	55.667	0.031	8570.97	75.784	0.054
6335.06	56.014	0.031	8600.39	76.044	0.054
6295.84	55.667	0.031	8629.81	76.304	0.055
6295.84	55.667	0.032	8669.03	76.651	0.055
6295.84	55.667	0.032	8767.10	77.518	0.055
6305.64	55.754	0.032	8796.52	77.778	0.055
6335.06	56.014	0.032	8865.17	78.385	0.056
6335.06	56.014	0.033	8904.39	78.732	0.056
6335.06	56.014	0.033	8963.23	79.252	0.056
6335.06	56.014	0.033	8963.23	79.252	0.057
6335.06	56.014	0.033	9071.11	80.206	0.057
6335.06	56.014	0.034	9071.11	80.206	0.057
6335.06	56.014	0.034	9100.52	80.466	0.057
6335.06	56.014	0.034	9100.52	80.466	0.058
6335.06	56.014	0.034	9129.94	80.727	0.058
6335.06	56.014	0.035	9129.94	80.727	0.058
6335.06	56.014	0.035	9198.59	81.333	0.058
6403.71	56.621	0.035	9198.59	81.333	0.059
6433.13	56.881	0.035	9198.59	81.333	0.059
6433.13	56.881	0.036	9198.59	81.333	0.059
6433.13	56.881	0.036	9198.59	81.333	0.059
6462.55	57.142	0.036	9129.94	80.727	0.060
6462.55	57.142	0.036	9129.94	80.727	0.060
6531.20	57.748	0.037	9198.59	81.333	0.060
6531.20	57.748	0.037	9100.52	80.466	0.060
6570.42	58.095	0.037	9071.11	80.206	0.061
6599.84	58.355	0.037	9100.52	80.466	0.061
6599.84	58.355	0.038	9071.11	80.206	0.061
6629.26	58.616	0.038	9100.52	80.466	0.061
6629.26	58.616	0.038	9100.52	80.466	0.062
6697.91	59.223	0.038	9129.94	80.727	0.062
6737.13	59.569	0.039	9129.94	80.727	0.062
6737.13	59.569	0.039	9129.94	80.727	0.062
6835.20	60.436	0.039	9198.59	81.333	0.063
6766.55	59.830	0.039	9198.59	81.333	0.063
6795.97	60.090	0.040	9237.82	81.680	0.063
6864.62	60.697	0.040	9267.24	81.940	0.063
6933.27	61.304	0.040	9267.24	81.940	0.064
6933.27	61.304	0.040	9267.24	81.940	0.064
7001.91	61.911	0.041	9267.24	81.940	0.064
7031.33	62.171	0.041	9267.24	81.940	0.064
7031.33	62.171	0.041	9267.24	81.940	0.065
7031.33	62.171	0.041	9237.82	81.680	0.065
7031.33	62.171	0.042	9267.24	81.940	0.065
7099.98	62.778	0.042	9237.82	81.680	0.065
7168.62	63.385	0.042	9198.59	81.333	0.066
7168.62	63.385	0.043	9198.59	81.333	0.066
7198.04	63.645	0.043	9198.59	81.333	0.066
7237.27	63.992	0.043	9198.59	81.333	0.066
7266.69	64.252	0.043	9129.94	80.727	0.067
7364.76	65.119	0.044	9100.52	80.466	0.067
7364.76	65.119	0.044	9100.52	80.466	0.067
7570.70	66.940	0.044	9071.11	80.206	0.067
7629.53	67.460	0.044	9031.88	79.859	0.068
7668.76	67.807	0.045	9071.11	80.206	0.068
7698.18	68.067	0.045	9071.11	80.206	0.068
7737.41	68.414	0.045	9071.11	80.206	0.068
7796.25	68.934	0.045	9100.52	80.466	0.069
7864.89	69.541	0.046	9129.94	80.727	0.069
7933.54	70.148	0.046	9129.94	80.727	0.069
7962.96	70.408	0.046	9198.59	81.333	0.069

## ENSAYOS DE LABORATORIO

9237.82	81.680	0.070	11032.43	97.548	0.093
9267.24	81.940	0.070	11101.07	98.155	0.093
9335.88	82.547	0.070	11169.72	98.762	0.094
9365.30	82.808	0.070	11199.14	99.022	0.094
9404.53	83.154	0.071	11199.14	99.022	0.094
9502.60	84.021	0.071	11228.56	99.282	0.094
9532.02	84.282	0.071	11297.20	99.889	0.095
9571.24	84.628	0.072	11336.43	100.236	0.095
9571.24	84.628	0.072	11365.85	100.496	0.095
9600.66	84.889	0.072	11395.27	100.756	0.095
9669.31	85.496	0.072	11395.27	100.756	0.096
9669.31	85.496	0.073	11503.14	101.710	0.096
9669.31	85.496	0.073	11532.56	101.970	0.096
9669.31	85.496	0.073	11630.63	102.837	0.096
9600.66	84.889	0.073	11669.85	103.184	0.097
9669.31	85.496	0.074	11699.27	103.444	0.097
9600.66	84.889	0.074	11797.34	104.311	0.097
9600.66	84.889	0.074	11836.57	104.658	0.097
9532.02	84.282	0.074	11895.41	105.179	0.098
9433.95	83.414	0.075	12042.50	106.479	0.098
9404.53	83.154	0.075	12042.50	106.479	0.098
9365.30	82.808	0.075	12003.28	106.132	0.098
9365.30	82.808	0.075	12062.12	106.653	0.099
9335.88	82.547	0.076	12101.34	106.999	0.099
9237.82	81.680	0.076	12130.76	107.260	0.099
9169.17	81.073	0.076	12199.41	107.867	0.100
9031.88	79.859	0.076	12268.06	108.474	0.100
9100.52	80.466	0.077	12395.54	109.601	0.100
9071.11	80.206	0.077	12434.77	109.948	0.100
9071.11	80.206	0.077	12503.42	110.555	0.101
9031.88	79.859	0.077	12562.25	111.075	0.101
9031.88	79.859	0.078	12630.90	111.682	0.101
9031.88	79.859	0.078	12670.13	112.029	0.101
9031.88	79.859	0.078	12728.97	112.549	0.102
9031.88	79.859	0.078	12797.61	113.156	0.102
9100.52	80.466	0.079	12866.26	113.763	0.102
9129.94	80.727	0.079	12934.91	114.370	0.102
9129.94	80.727	0.079	13003.55	114.977	0.103
9198.59	81.333	0.079	13101.62	115.844	0.103
9198.59	81.333	0.080	13170.26	116.451	0.103
9198.59	81.333	0.080	13268.33	117.318	0.103
9198.59	81.333	0.080	13336.98	117.925	0.104
9129.94	80.727	0.080	13435.04	118.792	0.104
9129.94	80.727	0.081	13464.46	119.052	0.104
9198.59	81.333	0.081	13533.11	119.659	0.104
9198.59	81.333	0.081	13562.53	119.919	0.105
9267.24	81.940	0.081	13562.53	119.919	0.105
9267.24	81.940	0.082	13464.46	119.052	0.105
9335.88	82.547	0.082	13435.04	118.792	0.105
9365.30	82.808	0.082	13395.82	118.445	0.106
9404.53	83.154	0.082	13297.75	117.578	0.106
9433.95	83.414	0.083	13229.10	116.971	0.106
9571.24	84.628	0.083	13101.62	115.844	0.106
9600.66	84.889	0.083	12964.33	114.630	0.107
9669.31	85.496	0.083	12866.26	113.763	0.107
9698.73	85.756	0.084	12797.61	113.156	0.107
9737.95	86.102	0.084	12728.97	112.549	0.107
9796.79	86.623	0.084	12630.90	111.682	0.108
9836.02	86.970	0.084	12395.54	109.601	0.108
9865.44	87.230	0.085	12228.83	108.127	0.108
9865.44	87.230	0.085	12101.34	106.999	0.108
9836.02	86.970	0.085	12062.12	106.653	0.109
9836.02	86.970	0.086	12062.12	106.653	0.109
9865.44	87.230	0.086	12062.12	106.653	0.109
9836.02	86.970	0.086	12062.12	106.653	0.109
9836.02	86.970	0.086	12003.28	106.132	0.110
9836.02	86.970	0.087	11964.05	105.786	0.110
9836.02	86.970	0.087	11964.05	105.786	0.110
9836.02	86.970	0.087	11895.41	105.179	0.110
9836.02	86.970	0.087	11836.57	104.658	0.111
9865.44	87.230	0.088	11797.34	104.311	0.111
9963.51	88.097	0.088	11365.85	100.496	0.111
10002.73	88.444	0.088	11228.56	99.282	0.111
10032.15	88.704	0.088	11199.14	99.022	0.112
10179.25	90.004	0.089	11169.72	98.762	0.112
10130.22	89.571	0.089	11101.07	98.155	0.112
10169.44	89.918	0.089	11199.14	99.022	0.112
10218.48	90.351	0.089	11228.56	99.282	0.113
10198.86	90.178	0.090	11169.72	98.762	0.113
10365.58	91.652	0.090	11228.56	99.282	0.113
10336.16	91.392	0.090	11336.43	100.236	0.114
10434.22	92.259	0.090	11395.27	100.756	0.114
10463.64	92.519	0.091	11532.56	101.970	0.114
10502.87	92.866	0.091	11630.63	102.837	0.114
10600.93	93.733	0.091	11669.85	103.184	0.115
10699.00	94.600	0.091	11630.63	102.837	0.115
10728.42	94.860	0.092	11669.85	103.184	0.115
10767.65	95.207	0.092	11699.27	103.444	0.115
10865.71	96.074	0.092	11767.92	104.051	0.116
10895.13	96.334	0.092	11797.34	104.311	0.116
10934.36	96.681	0.093	11836.57	104.658	0.116
11003.01	97.288	0.093	11934.63	105.525	0.116



### ENSAYOS DE LABORATORIO

11964,05	105,786	0,117	17602,85	155,643	0,140
12003,28	106,132	0,117	17671,49	156,250	0,140
12062,12	106,653	0,117	17798,98	157,378	0,140
12101,34	106,999	0,117	17936,27	158,592	0,141
12199,41	107,867	0,118	18063,76	159,719	0,141
12228,83	108,127	0,118	18161,82	160,586	0,141
12268,06	108,474	0,118	18230,47	161,193	0,142
12366,12	109,341	0,118	18328,54	162,060	0,142
12395,54	109,601	0,119	18397,18	162,667	0,142
12503,42	110,555	0,119	18220,66	161,106	0,142
12532,83	110,815	0,119	18259,89	161,453	0,143
12562,25	111,075	0,119	18397,18	162,667	0,143
12572,06	111,162	0,120	18495,25	163,534	0,143
12699,55	112,289	0,120	18632,54	164,748	0,143
12728,97	112,549	0,120	18701,19	165,355	0,144
12797,61	113,156	0,120	18799,25	166,222	0,144
12836,84	113,503	0,121	18936,54	167,436	0,144
12866,26	113,763	0,121	19064,03	168,563	0,144
12964,33	114,630	0,121	19132,68	169,170	0,145
13032,97	115,237	0,121	19230,74	170,037	0,145
13101,62	115,844	0,122	19299,39	170,644	0,145
13131,04	116,104	0,122	19368,04	171,251	0,145
13170,26	116,451	0,122	19397,45	171,511	0,146
13229,10	116,971	0,122	19495,52	172,378	0,146
13268,33	117,318	0,123	19564,17	172,985	0,146
13297,75	117,578	0,123	19730,88	174,459	0,146
13336,98	117,925	0,123	19887,78	175,847	0,147
13336,98	117,925	0,123	19966,24	176,540	0,147
13395,82	118,445	0,124	20034,88	177,147	0,147
13395,82	118,445	0,124	20132,95	178,015	0,147
13395,82	118,445	0,124			
13395,82	118,445	0,124			
13435,04	118,792	0,125			
13435,04	118,792	0,125			
13513,49	119,486	0,125			
13464,46	119,052	0,125			
13464,46	119,052	0,126			
13533,11	119,659	0,126			
13562,53	119,919	0,126			
13562,53	119,919	0,126			
13631,17	120,526	0,127			
13650,79	120,700	0,127			
13768,47	121,740	0,127			
13974,41	123,561	0,128			
14033,24	124,081	0,128			
14062,66	124,341	0,128			
14170,54	125,295	0,128			
14229,38	125,815	0,129			
14337,25	126,769	0,129			
14366,67	127,029	0,129			
14435,32	127,636	0,129			
14464,74	127,896	0,130			
14503,96	128,243	0,130			
14533,38	128,503	0,130			
14533,38	128,503	0,130			
14631,45	129,371	0,131			
14631,45	129,371	0,131			
14670,67	129,717	0,131			
14729,51	130,238	0,131			
14768,74	130,584	0,132			
14798,16	130,845	0,132			
14837,39	131,191	0,132			
14896,23	131,712	0,132			
14935,45	132,058	0,133			
14964,87	132,319	0,133			
15082,55	133,359	0,133			
15102,16	133,533	0,133			
15131,58	133,793	0,134			
15229,65	134,660	0,134			
15366,94	135,874	0,134			
15504,23	137,088	0,134			
15651,33	138,388	0,135			
15847,47	140,122	0,135			
15935,73	140,903	0,135			
16004,37	141,510	0,135			
16102,44	142,377	0,136			
16171,08	142,984	0,136			
16298,57	144,111	0,136			
16377,02	144,805	0,136			
16533,93	146,192	0,137			
16602,57	146,799	0,137			
16749,67	148,100	0,137			
16936,00	149,747	0,137			
16965,42	150,007	0,138			
17034,06	150,614	0,138			
17063,48	150,874	0,138			
17200,78	152,088	0,138			
17269,42	152,695	0,139			
17318,46	153,129	0,139			
17367,49	153,562	0,139			
17465,55	154,430	0,139			
17504,78	154,776	0,140			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A TRACCIÓN EN FIBRA DE VIDRIO



**Tesis:** Comparación de parametros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

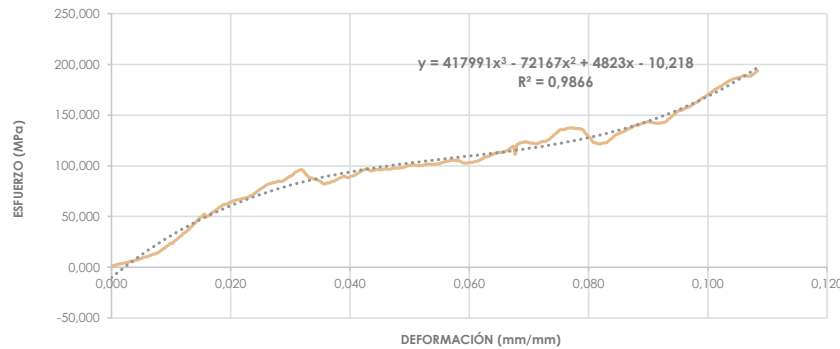
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 21 de diciembre del 2017

**Muestra:** 5

P	D	h	A	V	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(gr)	(mm)	(mm)	(mm²)	(mm³)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
0,1635	12	497	113,10	56.209,33	0,108	21898,14	193,622	1787,07



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	3432,31	30,348	0,011
166,71	1,474	0,000	3530,38	31,215	0,012
196,13	1,734	0,001	3765,73	33,296	0,012
264,78	2,341	0,001	3853,99	34,077	0,012
333,42	2,948	0,001	3961,87	35,031	0,013
362,84	3,208	0,001	4128,58	36,505	0,013
402,07	3,555	0,002	4265,87	37,719	0,013
402,07	3,555	0,002	4462,00	39,453	0,013
470,72	4,162	0,002	4599,30	40,667	0,014
500,14	4,422	0,002	4834,65	42,748	0,014
529,56	4,682	0,003	4932,72	43,615	0,014
539,36	4,769	0,003	5168,08	45,696	0,014
666,85	5,896	0,003	5295,56	46,823	0,015
666,85	5,896	0,003	5501,50	48,644	0,015
696,27	6,156	0,004	5628,99	49,771	0,015
735,50	6,503	0,004	5766,28	50,985	0,015
804,14	7,110	0,004	5932,99	52,459	0,016
833,56	7,370	0,004	5628,99	49,771	0,016
862,98	7,630	0,005	5697,63	50,378	0,016
970,85	8,584	0,005	5795,70	51,245	0,016
1000,27	8,844	0,005	5864,35	51,852	0,017
1098,34	9,711	0,005	6099,71	53,933	0,017
1137,57	10,058	0,006	6168,35	54,540	0,017
1166,99	10,318	0,006	6295,84	55,667	0,017
1196,41	10,579	0,006	6433,13	56,881	0,018
1304,28	11,532	0,006	6570,42	58,095	0,018
1333,70	11,792	0,007	6697,91	59,223	0,018
1431,76	12,660	0,007	6795,97	60,090	0,018
1470,99	13,006	0,007	6933,27	61,304	0,019
1500,41	13,267	0,007	7001,91	61,911	0,019
1598,48	14,134	0,008	7031,33	62,171	0,019
1667,12	14,741	0,008	7031,33	62,171	0,019
1804,41	15,955	0,008	7168,62	63,385	0,020
1931,90	17,082	0,008	7237,27	63,992	0,020
2069,19	18,296	0,009	7335,34	64,859	0,020
2137,84	18,903	0,009	7403,98	65,466	0,020
2333,97	20,637	0,009	7462,82	65,986	0,021
2402,62	21,244	0,009	7502,05	66,333	0,021
2569,33	22,718	0,010	7531,47	66,593	0,021
2696,82	23,845	0,010	7570,70	66,940	0,021
2628,17	23,238	0,010	7629,53	67,460	0,022
2863,53	25,319	0,010	7668,76	67,807	0,022
3000,82	26,533	0,011	7698,18	68,067	0,022
3138,11	27,747	0,011	7737,41	68,414	0,022
3265,60	28,874	0,011	7796,25	68,934	0,023



## ENSAYOS DE LABORATORIO

7835.47	69.281	0.023	10934.36	96.681	0.047
7962.96	70.408	0.023	10934.36	96.681	0.047
8002.19	70.755	0.024	11003.01	97.288	0.047
8100.25	71.622	0.024	11061.84	97.808	0.047
8266.96	73.096	0.024	11061.84	97.808	0.048
8335.61	73.703	0.024	11061.84	97.808	0.048
8502.32	75.177	0.025	11061.84	97.808	0.048
8629.81	76.304	0.025	11061.84	97.808	0.048
8737.68	77.258	0.025	11101.07	98.155	0.049
8865.17	78.385	0.025	11101.07	98.155	0.049
8963.23	79.252	0.026	11169.72	98.762	0.049
9071.11	80.206	0.026	11199.14	99.022	0.049
9198.59	81.333	0.026	11297.20	99.889	0.050
9267.24	81.940	0.026	11336.43	100.236	0.050
9335.88	82.547	0.027	11365.85	100.496	0.050
9365.30	82.808	0.027	11395.27	100.756	0.050
9433.95	83.414	0.027	11395.27	100.756	0.051
9433.95	83.414	0.027	11395.27	100.756	0.051
9502.60	84.021	0.028	11365.85	100.496	0.051
9571.24	84.628	0.028	11336.43	100.236	0.051
9600.66	84.889	0.028	11336.43	100.236	0.052
9571.24	84.628	0.028	11336.43	100.236	0.052
9571.24	84.628	0.029	11365.85	100.496	0.052
9669.31	85.496	0.029	11395.27	100.756	0.052
9796.79	86.623	0.029	11463.92	101.363	0.053
9904.67	87.577	0.029	11503.14	101.710	0.053
10032.15	88.704	0.030	11503.14	101.710	0.053
10130.22	89.571	0.030	11503.14	101.710	0.053
10198.86	90.178	0.030	11463.92	101.363	0.054
10296.93	91.045	0.030	11463.92	101.363	0.054
10502.87	92.866	0.031	11503.14	101.710	0.054
10630.35	93.993	0.031	11503.14	101.710	0.054
10728.42	94.860	0.031	11532.56	101.970	0.055
10797.07	95.467	0.031	11532.56	101.970	0.055
10865.71	96.074	0.032	11601.21	102.577	0.055
10865.71	96.074	0.032	11669.85	103.184	0.055
10728.42	94.860	0.032	11699.27	103.444	0.056
10502.87	92.866	0.032	11767.92	104.051	0.056
10296.93	91.045	0.033	11797.34	104.311	0.056
10130.22	89.571	0.033	11836.57	104.658	0.056
9963.51	88.097	0.033	11895.41	105.179	0.057
9963.51	88.097	0.033	11934.63	105.525	0.057
9904.67	87.577	0.034	11934.63	105.525	0.057
9836.02	86.970	0.034	11934.63	105.525	0.057
9796.79	86.623	0.034	11895.41	105.179	0.058
9737.95	86.102	0.034	11895.41	105.179	0.058
9669.31	85.496	0.035	11895.41	105.179	0.058
9571.24	84.628	0.035	11797.34	104.311	0.059
9433.95	83.414	0.035	11699.27	103.444	0.059
9335.88	82.547	0.036	11630.63	102.837	0.059
9267.24	81.940	0.036	11601.21	102.577	0.059
9365.30	82.808	0.036	11601.21	102.577	0.060
9404.53	83.154	0.036	11630.63	102.837	0.060
9404.53	83.154	0.037	11669.85	103.184	0.060
9502.60	84.021	0.037	11699.27	103.444	0.060
9571.24	84.628	0.037	11699.27	103.444	0.061
9600.66	84.889	0.037	11767.92	104.051	0.061
9698.73	85.756	0.038	11797.34	104.311	0.061
9796.79	86.623	0.038	11836.57	104.658	0.061
9865.44	87.230	0.038	11895.41	105.179	0.062
9963.51	88.097	0.038	11964.05	105.786	0.062
10032.15	88.704	0.039	12062.12	106.653	0.062
10130.22	89.571	0.039	12130.76	107.260	0.062
10169.44	89.918	0.039	12268.06	108.474	0.063
10032.15	88.704	0.039	12297.48	108.734	0.063
10032.15	88.704	0.040	12366.12	109.341	0.063
10032.15	88.704	0.040	12395.54	109.601	0.063
10130.22	89.571	0.040	12503.42	110.555	0.064
10169.44	89.918	0.040	12562.25	111.075	0.064
10198.86	90.178	0.041	12670.13	112.029	0.064
10296.93	91.045	0.041	12699.55	112.289	0.064
10404.80	91.999	0.041	12728.97	112.549	0.065
10502.87	92.866	0.041	12836.84	113.503	0.065
10600.93	93.733	0.042	12797.61	113.156	0.065
10728.42	94.860	0.042	12797.61	113.156	0.065
10797.07	95.467	0.042	12836.84	113.503	0.066
10895.13	96.334	0.042	12866.26	113.763	0.066
10934.36	96.681	0.043	12964.33	114.630	0.066
11003.01	97.288	0.043	13032.97	115.237	0.066
10865.71	96.074	0.043	13170.26	116.451	0.067
10767.65	95.207	0.043	13297.75	117.578	0.067
10767.65	95.207	0.044	13395.82	118.445	0.067
10797.07	95.467	0.044	13464.46	119.052	0.067
10865.71	96.074	0.044	12581.87	111.248	0.068
10895.13	96.334	0.044	13631.17	120.526	0.068
10895.13	96.334	0.045	13729.24	121.393	0.068
10865.71	96.074	0.045	13837.11	122.347	0.068
10865.71	96.074	0.045	13895.95	122.867	0.069
10934.36	96.681	0.045	13935.18	123.214	0.069
10934.36	96.681	0.046	13935.18	123.214	0.069
11003.01	97.288	0.046	13994.02	123.734	0.070
10934.36	96.681	0.046	13935.18	123.214	0.070



## ENSAYOS DE LABORATORIO

13895.95	122.867	0.070	16563.35	146.452	0.094
13837.11	122.347	0.070	16700.64	147.666	0.094
13837.11	122.347	0.071	16867.35	149.140	0.094
13837.11	122.347	0.071	17004.64	150.354	0.094
13768.47	121.740	0.071	17171.36	151.828	0.095
13768.47	121.740	0.071	17298.84	152.955	0.095
13837.11	122.347	0.072	17436.13	154.169	0.095
13866.53	122.607	0.072	17465.55	154.430	0.095
14003.82	123.821	0.072	17504.78	154.776	0.096
14033.24	124.081	0.072	17602.85	155.643	0.096
14033.24	124.081	0.073	17671.49	156.250	0.096
14033.24	124.081	0.073	17769.56	157.118	0.096
14170.54	125.295	0.073	17798.98	157.378	0.097
14229.38	125.815	0.073	17897.05	158.245	0.097
14366.67	127.029	0.074	17965.69	158.852	0.097
14503.96	128.243	0.074	18102.98	160.066	0.097
14670.67	129.717	0.074	18201.05	160.933	0.098
14837.39	131.191	0.074	18299.12	161.800	0.098
14964.87	132.319	0.075	18367.76	162.407	0.098
15102.16	133.533	0.075	18495.25	163.534	0.098
15268.88	135.007	0.075	18632.54	164.748	0.099
15366.94	135.874	0.075	18769.83	165.962	0.099
15366.94	135.874	0.076	18897.32	167.089	0.099
15366.94	135.874	0.076	18965.96	167.696	0.099
15396.36	136.134	0.076	19064.03	168.563	0.100
15465.01	136.741	0.076	19201.32	169.777	0.100
15504.23	137.088	0.077	19299.39	170.644	0.100
15533.65	137.348	0.077	19436.68	171.858	0.100
15533.65	137.348	0.077	19534.75	172.725	0.101
15533.65	137.348	0.077	19662.23	173.852	0.101
15465.01	136.741	0.078	19828.95	175.327	0.101
15465.01	136.741	0.078	19897.59	175.933	0.101
15465.01	136.741	0.078	19995.66	176.801	0.102
15465.01	136.741	0.078	20103.53	177.754	0.102
15396.36	136.134	0.079	20162.37	178.275	0.102
15366.94	135.874	0.079	20299.66	179.489	0.102
15200.23	134.400	0.079	20436.95	180.703	0.103
14935.45	132.058	0.079	20495.79	181.223	0.103
14768.74	130.584	0.080	20633.09	182.437	0.103
14602.03	129.110	0.080	20731.15	183.304	0.103
14464.74	127.896	0.080	20829.22	184.171	0.104
14229.38	125.815	0.080	20897.86	184.778	0.104
13935.18	123.214	0.081	20995.93	185.645	0.104
13895.95	122.867	0.081	21035.16	185.992	0.105
13866.53	122.607	0.081	21064.58	186.252	0.105
13768.47	121.740	0.082	21133.22	186.859	0.105
13768.47	121.740	0.082	21162.64	187.119	0.105
13768.47	121.740	0.082	21201.87	187.466	0.106
13837.11	122.347	0.082	21299.94	188.333	0.106
13866.53	122.607	0.083	21368.58	188.940	0.106
13866.53	122.607	0.083	21368.58	188.940	0.106
13895.95	122.867	0.083	21329.36	188.593	0.107
14033.24	124.081	0.083	21299.94	188.333	0.107
14199.96	125.555	0.084	21299.94	188.333	0.107
14337.25	126.769	0.084	21368.58	188.940	0.107
14464.74	127.896	0.084	21496.07	190.067	0.108
14631.45	129.371	0.084	21633.36	191.281	0.108
14768.74	130.584	0.085	21800.07	192.755	0.108
14837.39	131.191	0.085	21898.14	193.622	0.108
14935.45	132.058	0.085			
14964.87	132.319	0.085			
15062.94	133.186	0.086			
15102.16	133.533	0.086			
15200.23	134.400	0.086			
15337.52	135.614	0.086			
15396.36	136.134	0.087			
15504.23	137.088	0.087			
15533.65	137.348	0.087			
15670.95	138.562	0.087			
15769.01	139.429	0.088			
15798.43	139.689	0.088			
15837.66	140.036	0.088			
15867.08	140.296	0.088			
15965.14	141.163	0.089			
16004.37	141.510	0.089			
16102.44	142.377	0.089			
16131.86	142.637	0.089			
16171.08	142.984	0.090			
16229.92	143.504	0.090			
16171.08	142.984	0.090			
16171.08	142.984	0.090			
16131.86	142.637	0.091			
16102.44	142.377	0.091			
16063.21	142.030	0.091			
16063.21	142.030	0.091			
16063.21	142.030	0.092			
16063.21	142.030	0.092			
16102.44	142.377	0.092			
16131.86	142.637	0.093			
16171.08	142.984	0.093			
16269.15	143.851	0.093			
16435.86	145.325	0.093			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A TRACCIÓN EN FIBRA DE VIDRIO



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 27 de diciembre del 2017

**Muestra:** Resultados



Muestra (#)	P (gr)	D (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σmax. (Mpa)	E (MPa)
1	0,1534	12	502	113,10	56774,81	0,079	21496,07	190,067	2407,98
2	0,1726	12	505	113,10	57114,11	0,098	25536,39	225,791	2308,05
3	0,1540	12	501	113,10	56661,72	0,110	19269,97	170,384	1545,16
4	0,1545	12	499	113,10	56435,52	0,147	20132,95	178,015	1208,02
5	0,1635	12	497	113,10	56209,33	0,108	21898,14	193,622	1787,07
<b>MEDIA TOTAL</b>						0,109	21666,70	191,576	1851,26
<b>σmax.</b>								<b>191,576</b>	



# ANEXO N°3

## ADOBE TRADICIONAL

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE (CORTADO)**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

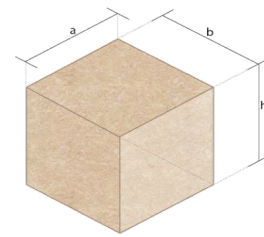
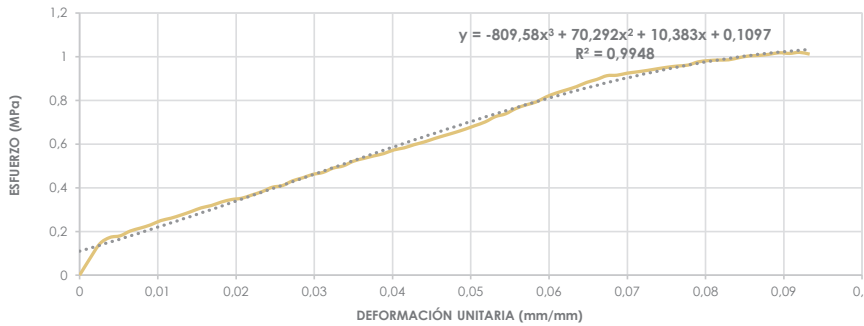
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCU1\_C(cortado)

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
104	97	98	10088	988624	1477,10	0,093	10206,71	1,012	10,84



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	7320,63	0,726	0,053
754,13	0,075	0,001	7448,11	0,738	0,054
1452,36	0,144	0,003	7689,36	0,762	0,056
1742,63	0,173	0,004	7859,01	0,779	0,057
1816,18	0,180	0,005	7994,34	0,792	0,058
2038,79	0,202	0,006	8229,70	0,816	0,060
2174,12	0,216	0,008	8411,12	0,834	0,061
2322,20	0,230	0,009	8555,28	0,848	0,062
2518,33	0,250	0,010	8706,30	0,863	0,064
2630,13	0,261	0,012	8900,47	0,882	0,065
2775,27	0,275	0,013	9037,76	0,896	0,066
2936,10	0,291	0,014	9211,34	0,913	0,067
3109,67	0,308	0,016	9233,89	0,915	0,069
3216,56	0,319	0,017	9328,04	0,925	0,070
3378,37	0,335	0,018	9388,84	0,931	0,071
3493,11	0,346	0,019	9455,52	0,937	0,073
3552,93	0,352	0,021	9533,00	0,945	0,074
3702,97	0,367	0,022	9604,58	0,952	0,075
3857,92	0,382	0,023	9659,50	0,958	0,076
4058,95	0,402	0,025	9701,67	0,962	0,078
4135,44	0,410	0,026	9848,77	0,976	0,079
4355,11	0,432	0,027	9908,59	0,982	0,080
4494,36	0,446	0,029	9936,05	0,985	0,082
4653,23	0,461	0,030	9944,87	0,986	0,083
4743,45	0,470	0,031	10041,96	0,995	0,084
4943,51	0,490	0,032	10122,37	1,003	0,086
5044,52	0,500	0,034	10147,87	1,006	0,087
5262,22	0,522	0,035	10199,84	1,011	0,088
5386,77	0,534	0,036	10270,45	1,018	0,089
5506,41	0,546	0,038	10241,03	1,015	0,091
5615,26	0,557	0,039	10289,08	1,020	0,092
5784,91	0,573	0,040	10206,71	1,012	0,093
5878,08	0,583	0,041			
6027,14	0,597	0,043			
6151,68	0,610	0,044			
6308,59	0,625	0,045			
6449,80	0,639	0,047			
6587,09	0,653	0,048			
6738,11	0,668	0,049			
6906,79	0,685	0,051			
7077,42	0,702	0,052			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE (CORTADO)**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

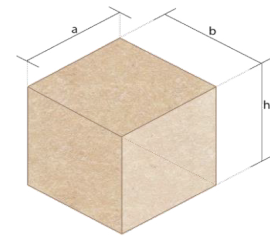
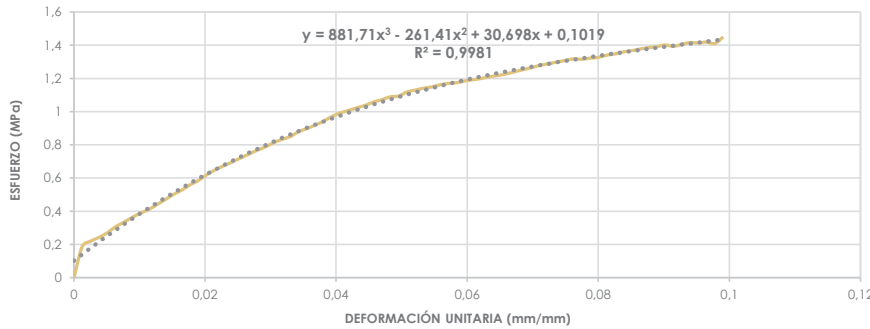
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCU2\_C(cortado)

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
101	103	100	10403	1040300	1501,00	0,099	15082,55	1,450	14,64



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	11750,27	1,130	0,052
1949,55	0,187	0,001	11873,83	1,141	0,053
2283,96	0,220	0,003	11954,25	1,149	0,055
2515,39	0,242	0,004	12086,63	1,162	0,056
2808,61	0,270	0,005	12174,89	1,170	0,057
3190,09	0,307	0,006	12217,06	1,174	0,058
3467,61	0,333	0,008	12331,80	1,185	0,060
3775,54	0,363	0,009	12407,31	1,193	0,061
4043,26	0,389	0,010	12486,74	1,200	0,062
4273,72	0,411	0,011	12597,56	1,211	0,063
4584,59	0,441	0,013	12672,09	1,218	0,065
4899,38	0,471	0,014	12776,04	1,228	0,066
5222,01	0,502	0,015	12908,43	1,241	0,067
5497,58	0,528	0,017	13042,78	1,254	0,069
5831,99	0,561	0,018	13161,44	1,265	0,070
6102,65	0,587	0,019	13306,58	1,279	0,071
6464,51	0,621	0,020	13400,72	1,288	0,072
6760,67	0,650	0,022	13510,55	1,299	0,074
7011,72	0,674	0,023	13606,66	1,308	0,075
7244,14	0,696	0,024	13712,57	1,318	0,076
7493,22	0,720	0,025	13688,05	1,316	0,077
7735,45	0,744	0,027	13755,72	1,322	0,079
7978,65	0,767	0,028	13804,75	1,327	0,080
8191,45	0,787	0,029	13942,04	1,340	0,081
8453,29	0,813	0,030	14018,53	1,348	0,083
8668,05	0,833	0,032	14145,04	1,360	0,084
8840,65	0,850	0,033	14224,47	1,367	0,085
9151,52	0,880	0,034	14325,48	1,377	0,086
9341,77	0,898	0,036	14413,74	1,386	0,088
9564,38	0,919	0,037	14470,62	1,391	0,089
9807,58	0,943	0,038	14584,38	1,402	0,090
10099,82	0,971	0,039	14495,14	1,393	0,091
10323,41	0,992	0,041	14617,72	1,405	0,093
10478,35	1,007	0,042	14730,49	1,416	0,094
10647,03	1,023	0,043	14708,92	1,414	0,095
10799,03	1,038	0,044	14759,91	1,419	0,097
11007,91	1,058	0,046	14672,63	1,410	0,098
11150,10	1,072	0,047	15082,55	1,450	0,099
11332,51	1,089	0,048			
11376,64	1,094	0,050			
11635,53	1,118	0,051			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE (CORTADO)**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

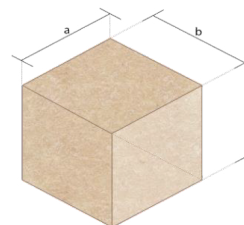
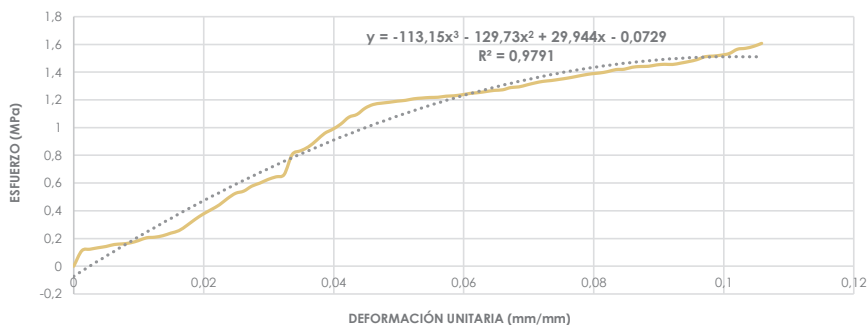
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCU3\_C (cortado)

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	107	102	10379	1058658	1748,40	0,106	16685,93	1,608	15,19



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	12588,73	1,213	0,054
1160,12	0,112	0,001	12632,86	1,217	0,055
1272,90	0,123	0,002	12649,53	1,219	0,056
1383,71	0,133	0,004	12728,97	1,226	0,057
1479,82	0,143	0,005	12760,35	1,229	0,059
1624,95	0,157	0,006	12838,80	1,237	0,060
1672,03	0,161	0,007	12940,79	1,247	0,061
1750,48	0,169	0,009	12996,69	1,252	0,062
1921,11	0,185	0,010	13083,97	1,261	0,064
2130,97	0,205	0,011	13167,32	1,269	0,065
2173,14	0,209	0,012	13207,53	1,273	0,066
2282,98	0,220	0,014	13377,18	1,289	0,067
2481,07	0,239	0,015	13425,24	1,293	0,068
2665,43	0,257	0,016	13576,26	1,308	0,070
3063,58	0,295	0,017	13723,36	1,322	0,071
3511,74	0,338	0,019	13840,05	1,333	0,072
3907,93	0,377	0,020	13901,84	1,339	0,073
4244,30	0,409	0,021	13991,08	1,348	0,075
4599,30	0,443	0,022	14081,30	1,357	0,076
5070,99	0,489	0,024	14195,05	1,368	0,077
5460,31	0,526	0,025	14312,73	1,379	0,078
5622,12	0,542	0,026	14408,84	1,388	0,080
5994,77	0,578	0,027	14468,66	1,394	0,081
6222,29	0,600	0,029	14573,59	1,404	0,082
6494,91	0,626	0,030	14721,67	1,418	0,083
6693,00	0,645	0,031	14746,18	1,421	0,085
6864,62	0,661	0,032	14896,23	1,435	0,086
8368,95	0,806	0,034	14952,12	1,441	0,087
8636,67	0,832	0,035	14967,81	1,442	0,088
8935,77	0,861	0,036	15069,80	1,452	0,090
9423,16	0,908	0,037	15117,85	1,457	0,091
9948,80	0,959	0,039	15106,09	1,455	0,092
10253,78	0,988	0,040	15207,09	1,465	0,093
10644,08	1,026	0,041	15321,83	1,476	0,095
11157,95	1,075	0,042	15465,01	1,490	0,096
11367,81	1,095	0,044	15684,68	1,511	0,097
11832,64	1,140	0,045	15729,79	1,516	0,098
12107,23	1,167	0,046	15800,39	1,522	0,100
12206,28	1,176	0,047	15923,96	1,534	0,101
12274,92	1,183	0,049	16245,61	1,565	0,102
12358,28	1,191	0,050	16314,26	1,572	0,103
12419,08	1,197	0,051	16458,42	1,586	0,105
12533,82	1,208	0,052	16685,93	1,608	0,106



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE (CORTADO)**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

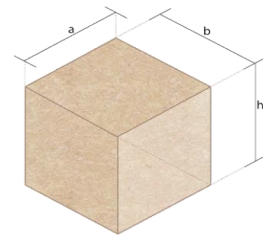
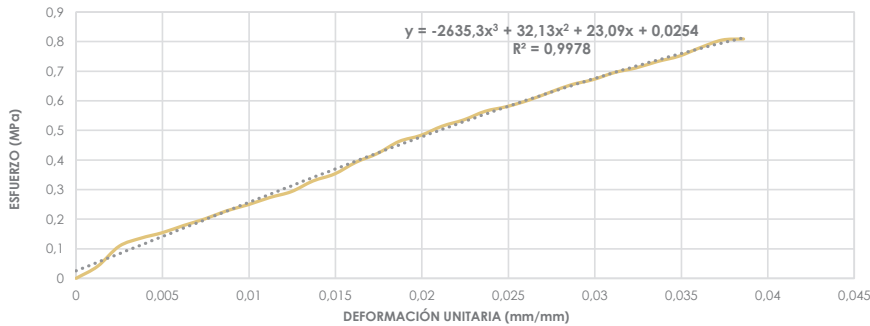
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCU4\_C (cortado)

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	Fmax.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
99	97	102	9603	979506	1398,80	0,039	7770,75	0,809	20,96



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
391,28	0,041	0,001
1042,44	0,109	0,002
1302,32	0,136	0,004
1480,80	0,154	0,005
1716,16	0,179	0,006
1933,86	0,201	0,007
2193,74	0,228	0,009
2391,83	0,249	0,010
2625,23	0,273	0,011
2814,49	0,293	0,012
3159,69	0,329	0,014
3386,22	0,353	0,015
3768,68	0,392	0,016
4054,05	0,422	0,017
4443,37	0,463	0,019
4638,52	0,483	0,020
4938,60	0,514	0,021
5142,58	0,536	0,022
5422,07	0,565	0,024
5574,07	0,580	0,025
5778,05	0,602	0,026
6034,98	0,628	0,027
6283,09	0,654	0,029
6447,84	0,671	0,030
6678,29	0,695	0,031
6829,32	0,711	0,032
7037,22	0,733	0,034
7210,79	0,751	0,035
7491,26	0,780	0,036
7733,48	0,805	0,037
7770,75	0,809	0,039

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE (CORTADO)**



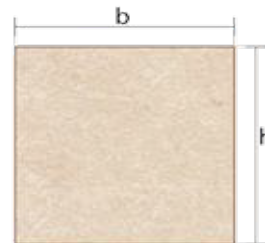
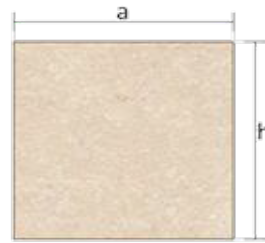
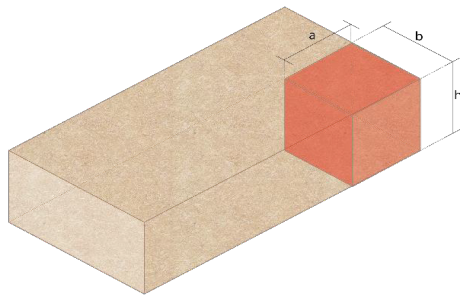
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 18 de noviembre del 2017

**Muestra:** ATCU\_C (cortado)



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)	
ATCU1_C	104	97	98	10088	988624	1477,10	0,093	10206,71	1,012	10,84	
ATCU2_C	101	103	100	10403	1040300	1501,00	0,099	15082,55	1,450	14,64	
ATCU3_C	97	107	102	10379	1058658	1748,40	0,106	16685,93	1,608	15,19	
ATCU4_C	99	97	102	9603	979506	1398,80	0,039	7770,75	0,809	20,96	
<b>Media total</b>								0,084	12436,48	1,220	15,41
<b>Desviación estandar</b>											0,37
<b><math>\sigma_{max}</math>.</b>										<b>1,220</b>	





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

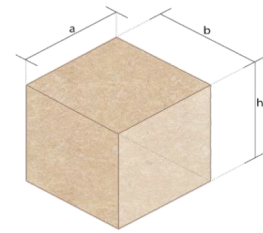
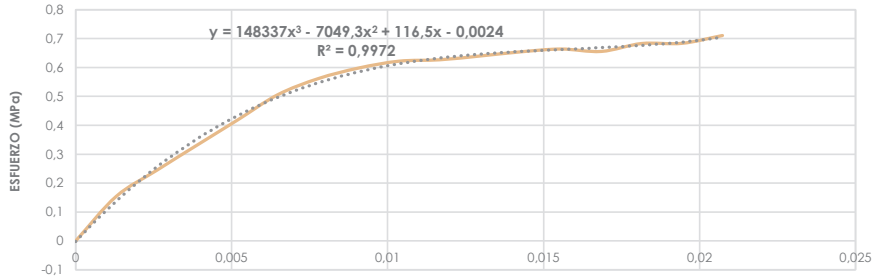
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	91	98	8281	811538	1320,20	0,021	5885,92	0,711	34,28



DEFORMACIÓN UNITARIA (mm/mm)

F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0
1272,90	0,154	0,001
2019,18	0,244	0,003
2742,91	0,331	0,004
3461,73	0,418	0,005
4190,36	0,506	0,006
4650,29	0,562	0,008
4954,29	0,598	0,009
5150,43	0,622	0,010
5189,65	0,627	0,012
5298,51	0,640	0,013
5417,17	0,654	0,014
5498,56	0,664	0,016
5429,91	0,656	0,017
5656,45	0,683	0,018
5662,33	0,684	0,019
5885,92	0,711	0,021

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

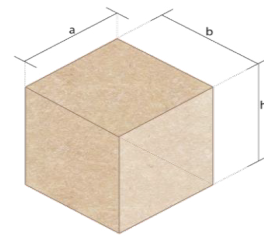
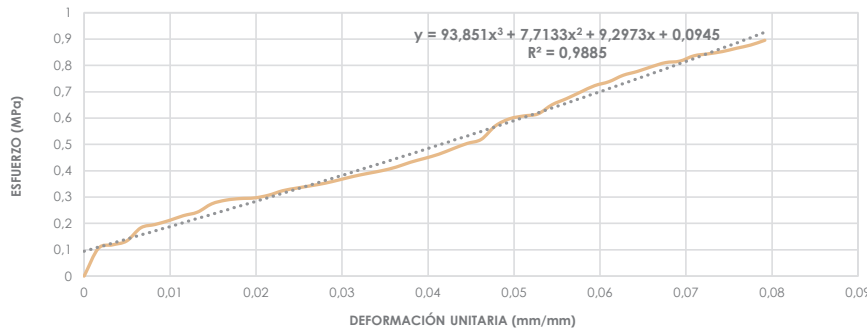
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	90	77	8100	623700	1201,70	0,079	7252,96	0,895	11,31



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	6566,50	0,811	0,068
851,21	0,105	0,002	6610,63	0,816	0,069
962,03	0,119	0,003	6775,38	0,836	0,071
1080,69	0,133	0,005	6836,18	0,844	0,073
1486,68	0,184	0,007	6904,83	0,852	0,074
1587,69	0,196	0,008	7007,80	0,865	0,076
1711,25	0,211	0,010	7106,84	0,877	0,078
1859,33	0,230	0,012	7252,96	0,895	0,079
1969,17	0,243	0,013			
2223,16	0,274	0,015			
2336,91	0,289	0,016			
2384,97	0,294	0,018			
2403,60	0,297	0,020			
2487,93	0,307	0,021			
2626,21	0,324	0,023			
2707,60	0,334	0,025			
2780,17	0,343	0,026			
2858,62	0,353	0,028			
2961,59	0,366	0,030			
3068,49	0,379	0,031			
3158,71	0,390	0,033			
3243,04	0,400	0,035			
3352,88	0,414	0,036			
3500,96	0,432	0,038			
3620,60	0,447	0,040			
3748,08	0,463	0,041			
3916,76	0,484	0,043			
4079,55	0,504	0,045			
4205,07	0,519	0,046			
4620,87	0,570	0,048			
4838,58	0,597	0,049			
4925,86	0,608	0,051			
4987,64	0,616	0,053			
5272,03	0,651	0,054			
5455,41	0,674	0,056			
5659,39	0,699	0,058			
5857,48	0,723	0,059			
5978,10	0,738	0,061			
6175,22	0,762	0,063			
6293,88	0,777	0,064			
6439,01	0,795	0,066			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

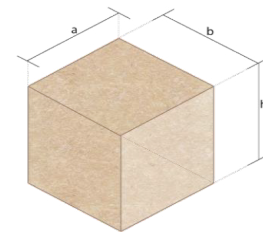
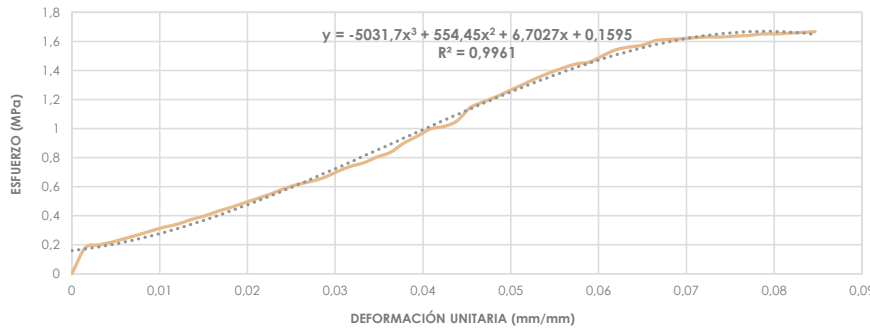
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
96	99	84	9504	798336	1369,40	0,085	15839,62	1,667	19,68



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	14658,91	1,542	0,062
1692,62	0,178	0,002	14836,41	1,561	0,064
1886,79	0,199	0,003	14958,01	1,574	0,065
2073,12	0,218	0,005	15260,05	1,606	0,067
2310,43	0,243	0,006	15331,64	1,613	0,068
2547,75	0,268	0,008	15381,65	1,618	0,070
2811,55	0,296	0,009	15451,28	1,626	0,071
3058,68	0,322	0,011	15494,43	1,630	0,073
3252,85	0,342	0,012	15492,47	1,630	0,074
3553,91	0,374	0,014	15556,21	1,637	0,076
3786,33	0,398	0,015	15591,51	1,641	0,077
4089,35	0,430	0,017	15690,56	1,651	0,079
4349,23	0,458	0,018	15689,58	1,651	0,080
4646,37	0,489	0,020	15738,61	1,656	0,082
4935,66	0,519	0,021	15787,65	1,661	0,083
5228,88	0,550	0,023	15839,62	1,667	0,085
5573,09	0,586	0,024			
5841,79	0,615	0,026			
6038,90	0,635	0,027			
6293,88	0,662	0,029			
6691,04	0,704	0,030			
7030,35	0,740	0,032			
7264,73	0,764	0,033			
7641,30	0,804	0,035			
7947,27	0,836	0,036			
8539,59	0,899	0,038			
8988,73	0,946	0,039			
9472,19	0,997	0,041			
9630,08	1,013	0,042			
9982,14	1,050	0,044			
10856,89	1,142	0,045			
11248,17	1,184	0,047			
11594,34	1,220	0,048			
11999,36	1,263	0,050			
12385,74	1,303	0,051			
12795,65	1,346	0,053			
13148,69	1,383	0,054			
13459,56	1,416	0,056			
13733,16	1,445	0,057			
13853,78	1,458	0,059			
14268,60	1,501	0,060			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

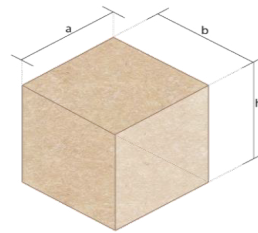
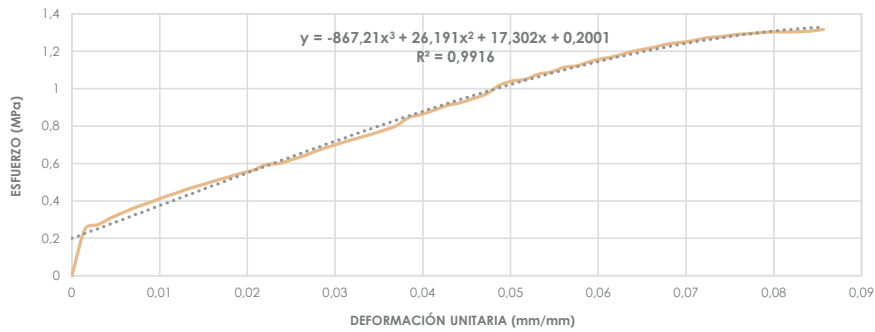
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65'O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU4

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	94	86	8554	735644	1234,70	0,086	11267,78	1,317	15,38



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	9933,11	1,161	0,061
2115,28	0,247	0,001	10042,94	1,174	0,062
2329,07	0,272	0,003	10222,40	1,195	0,064
2639,94	0,309	0,004	10342,04	1,209	0,065
2900,79	0,339	0,006	10458,74	1,223	0,066
3144,98	0,368	0,007	10598,97	1,239	0,068
3347,97	0,391	0,009	10667,62	1,247	0,069
3577,45	0,418	0,010	10755,88	1,257	0,071
3768,68	0,441	0,012	10883,36	1,272	0,072
3981,48	0,465	0,013	10922,59	1,277	0,074
4148,19	0,485	0,015	11010,85	1,287	0,075
4336,48	0,507	0,016	11060,86	1,293	0,077
4496,33	0,526	0,018	11104,01	1,298	0,078
4676,77	0,547	0,019	11147,16	1,303	0,080
4825,83	0,564	0,021	11144,22	1,303	0,081
5080,80	0,594	0,022	11157,95	1,304	0,083
5135,72	0,600	0,024	11185,41	1,308	0,084
5318,12	0,622	0,025	11267,78	1,317	0,086
5502,48	0,643	0,027			
5735,88	0,671	0,028			
5925,15	0,693	0,030			
6114,42	0,715	0,031			
6281,13	0,734	0,032			
6449,80	0,754	0,034			
6636,13	0,776	0,035			
6844,03	0,800	0,037			
7228,44	0,845	0,038			
7379,47	0,863	0,040			
7579,52	0,886	0,041			
7788,40	0,910	0,043			
7913,93	0,925	0,044			
8103,19	0,947	0,046			
8318,94	0,973	0,047			
8708,26	1,018	0,049			
8903,41	1,041	0,050			
8983,83	1,050	0,052			
9216,24	1,077	0,053			
9316,27	1,089	0,055			
9533,00	1,114	0,056			
9603,60	1,123	0,058			
9796,79	1,145	0,059			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

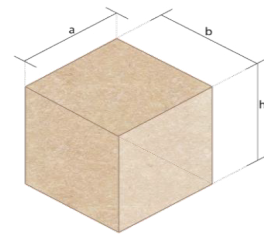
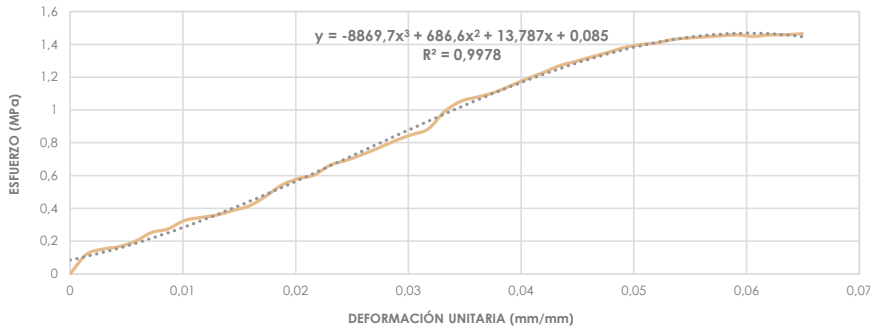
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	97	88	8730	768240	1276,40	0,065	12791,73	1,465	22,56



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	12723,08	1,457	0,059
1038,52	0,119	0,001	12651,49	1,449	0,061
1317,03	0,151	0,003	12725,04	1,458	0,062
1449,42	0,166	0,004	12734,85	1,459	0,063
1732,83	0,198	0,006	12791,73	1,465	0,065
2200,60	0,252	0,007			
2385,95	0,273	0,009			
2834,11	0,325	0,010			
2999,84	0,344	0,012			
3129,29	0,358	0,013			
3376,41	0,387	0,014			
3615,69	0,414	0,016			
4119,75	0,472	0,017			
4728,74	0,542	0,019			
5066,09	0,580	0,020			
5265,16	0,603	0,022			
5797,66	0,664	0,023			
6052,63	0,693	0,025			
6372,33	0,730	0,026			
6720,46	0,770	0,027			
7097,04	0,813	0,029			
7414,77	0,849	0,030			
7709,95	0,883	0,032			
8634,71	0,989	0,033			
9185,84	1,052	0,035			
9410,41	1,078	0,036			
9641,85	1,104	0,038			
9990,96	1,144	0,039			
10365,58	1,187	0,040			
10694,10	1,225	0,042			
11062,83	1,267	0,043			
11296,22	1,294	0,045			
11546,29	1,323	0,046			
11779,69	1,349	0,048			
12040,54	1,379	0,049			
12200,39	1,398	0,051			
12291,59	1,408	0,052			
12476,94	1,429	0,053			
12561,27	1,439	0,055			
12619,13	1,445	0,056			
12679,93	1,452	0,058			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

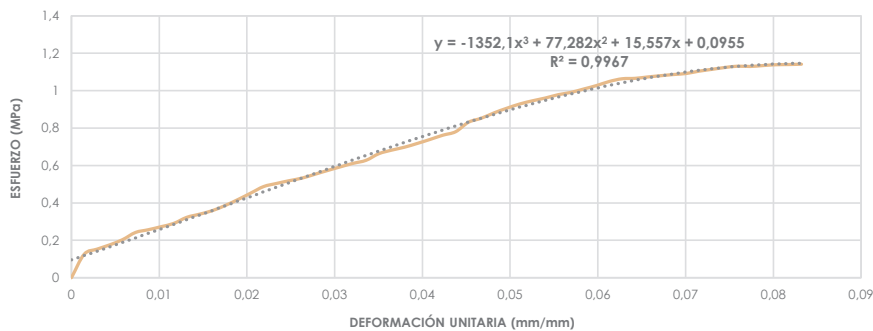
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU6

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	95	87	9215	801705	1349,60	0,083	10518,56	1,141	13,72



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	9467,29	1,027	0,060
1161,10	0,126	0,001	9668,33	1,049	0,061
1407,25	0,153	0,003	9800,72	1,064	0,063
1622,01	0,176	0,004	9821,31	1,066	0,064
1877,96	0,204	0,006	9889,96	1,073	0,066
2230,02	0,242	0,007	9951,74	1,080	0,067
2363,39	0,256	0,009	10009,60	1,086	0,069
2514,41	0,273	0,010	10060,59	1,092	0,070
2679,16	0,291	0,012	10176,31	1,104	0,072
2974,34	0,323	0,013	10264,57	1,114	0,073
3130,27	0,340	0,015	10354,79	1,124	0,074
3304,82	0,359	0,016	10419,51	1,131	0,076
3556,85	0,386	0,018	10406,76	1,129	0,077
3851,05	0,418	0,019	10451,87	1,134	0,079
4168,79	0,452	0,020	10492,08	1,139	0,080
4490,44	0,487	0,022	10501,89	1,140	0,082
4642,44	0,504	0,023	10518,56	1,141	0,083
4780,72	0,519	0,025			
4906,24	0,532	0,026			
5095,51	0,553	0,028			
5282,82	0,573	0,029			
5463,26	0,593	0,031			
5635,85	0,612	0,032			
5782,95	0,628	0,034			
6109,51	0,663	0,035			
6285,05	0,682	0,036			
6429,21	0,698	0,038			
6614,55	0,718	0,039			
6812,65	0,739	0,041			
7021,53	0,762	0,042			
7193,14	0,781	0,044			
7659,94	0,831	0,045			
7856,07	0,853	0,047			
8121,83	0,881	0,048			
8351,30	0,906	0,050			
8557,24	0,929	0,051			
8716,11	0,946	0,053			
8852,42	0,961	0,054			
9016,19	0,978	0,055			
9129,94	0,991	0,057			
9296,66	1,009	0,058			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



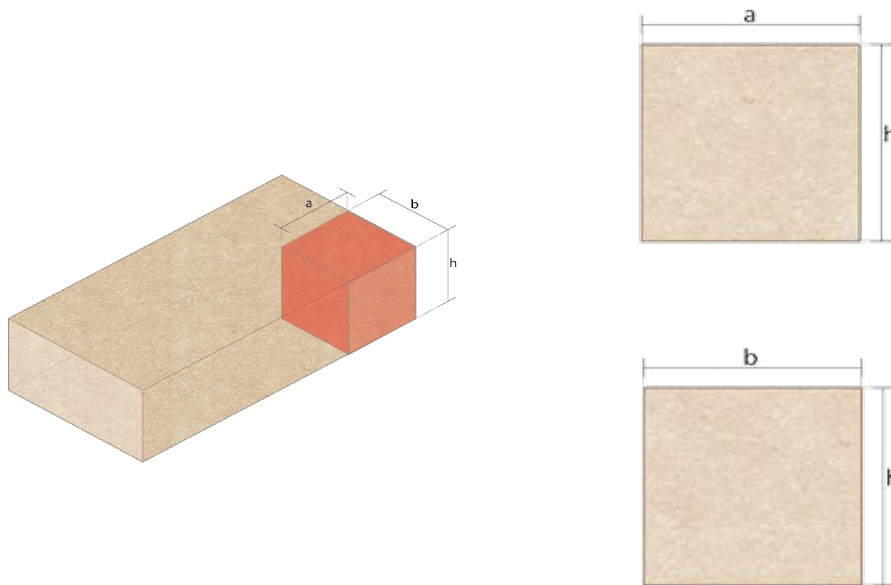
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 18 de noviembre del 2017

**Muestra:** ATCU



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ATCU1	91	91	98	8281	811538	1320,20	0,021	5885,92	0,711	34,28
ATCU2	90	90	77	8100	623700	1201,70	0,079	7252,96	0,895	11,31
ATCU3	96	99	84	9504	798336	1369,40	0,085	15839,62	1,667	19,68
ATCU4	91	94	86	8554	735644	1234,70	0,086	11267,78	1,317	15,38
ATCU5	90	97	88	8730	768240	1276,40	0,065	12791,73	1,465	22,56
ATCU6	97	95	87	9215	801705	1349,60	0,083	10518,56	1,141	13,72
<b>Media total</b>							0,070	10592,76	1,199	19,49
<b>Desviación estandar</b>										0,22
<b><math>\sigma_{max}</math>. ( 4 mejores muestras)</b>										<b>1,398</b>

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

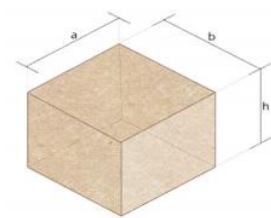
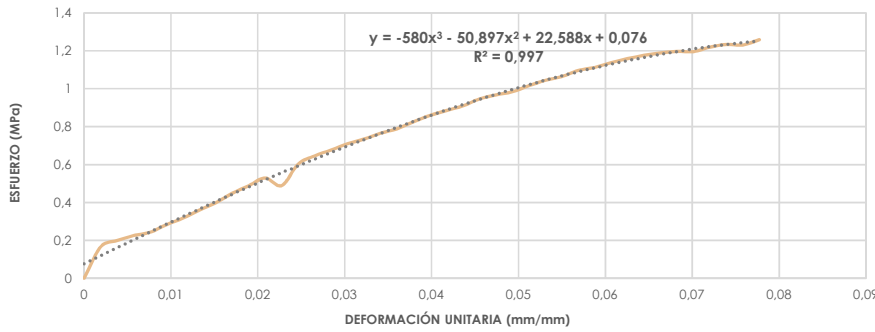
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU1\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max.}$	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
93	97	67	9021	604407	988,10	0,078	11353,10	1,259	16,19



F	$\sigma$	$\Delta L/L$	F	$\sigma$	$\Delta L/L$
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	11353,10	1,259	0,078
1490,60	0,165	0,002			
1794,61	0,199	0,004			
2029,97	0,225	0,006			
2187,85	0,243	0,008			
2550,70	0,283	0,009			
2856,66	0,317	0,011			
3243,04	0,359	0,013			
3595,10	0,399	0,015			
4043,26	0,448	0,017			
4408,07	0,489	0,019			
4770,91	0,529	0,021			
4413,95	0,489	0,023			
5435,80	0,603	0,025			
5824,14	0,646	0,027			
6105,59	0,677	0,028			
6400,77	0,710	0,030			
6624,36	0,734	0,032			
6902,87	0,765	0,034			
7112,73	0,788	0,036			
7452,04	0,826	0,038			
7751,14	0,859	0,040			
7982,57	0,885	0,042			
8204,20	0,909	0,044			
8530,76	0,946	0,045			
8726,89	0,967	0,047			
8874,97	0,984	0,049			
9162,31	1,016	0,051			
9419,24	1,044	0,053			
9596,74	1,064	0,055			
9888,98	1,096	0,057			
10035,09	1,112	0,059			
10262,61	1,138	0,061			
10453,84	1,159	0,063			
10607,80	1,176	0,064			
10729,40	1,189	0,066			
10795,11	1,197	0,068			
10787,26	1,196	0,070			
10997,12	1,219	0,072			
11126,57	1,233	0,074			
11103,03	1,231	0,076			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

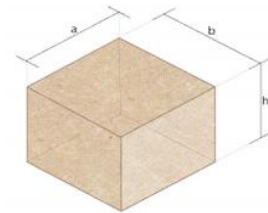
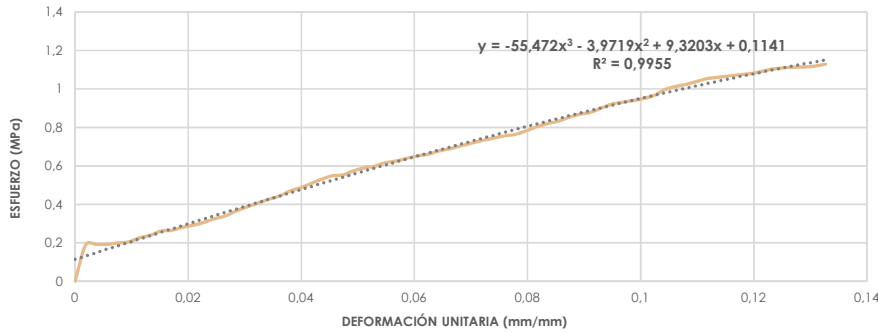
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU2\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
88	99	67	8712	583704	949,90	0,133	9837,98	1,129	8,51



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	6648,87	0,763	0,078
1656,33	0,190	0,002	6800,88	0,781	0,080
1664,18	0,191	0,004	6990,14	0,802	0,082
1673,01	0,192	0,006	7135,28	0,819	0,083
1733,81	0,199	0,008	7243,15	0,831	0,085
1783,82	0,205	0,009	7418,69	0,852	0,087
1966,22	0,226	0,011	7558,93	0,868	0,089
2079,98	0,239	0,013	7644,24	0,877	0,091
2274,15	0,261	0,015	7832,53	0,899	0,093
2301,61	0,264	0,017	8020,82	0,921	0,095
2443,80	0,281	0,019	8107,12	0,931	0,097
2537,95	0,291	0,021	8189,49	0,940	0,099
2660,53	0,305	0,023	8278,73	0,950	0,100
2835,09	0,325	0,025	8417,99	0,966	0,102
2953,75	0,339	0,027	8683,74	0,997	0,104
3177,34	0,365	0,028	8827,90	1,013	0,106
3362,68	0,386	0,030	8924,01	1,024	0,108
3530,38	0,405	0,032	9057,38	1,040	0,110
3703,95	0,425	0,034	9190,75	1,055	0,112
3851,05	0,442	0,036	9241,74	1,061	0,114
4083,47	0,469	0,038	9309,41	1,069	0,116
4236,45	0,486	0,040	9357,46	1,074	0,118
4428,66	0,508	0,042	9410,41	1,080	0,119
4619,89	0,530	0,044	9505,54	1,091	0,121
4780,72	0,549	0,045	9609,49	1,103	0,123
4818,96	0,553	0,047	9671,27	1,110	0,125
5010,19	0,575	0,049	9700,69	1,113	0,127
5137,68	0,590	0,051	9711,48	1,115	0,129
5222,01	0,599	0,053	9754,63	1,120	0,131
5378,92	0,617	0,055	9837,98	1,129	0,133
5451,49	0,626	0,057			
5577,99	0,640	0,059			
5684,89	0,653	0,061			
5765,30	0,662	0,063			
5914,36	0,679	0,064			
6007,52	0,690	0,066			
6139,91	0,705	0,068			
6259,55	0,718	0,070			
6380,17	0,732	0,072			
6481,18	0,744	0,074			
6586,11	0,756	0,076			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

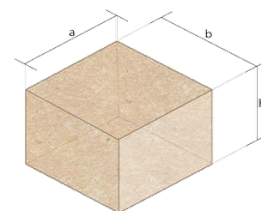
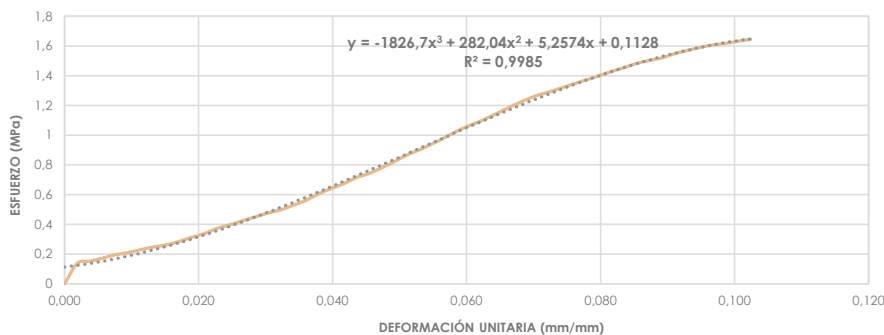
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU3\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max}$ .	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
93	93	67	8649	579483	982,00	0,102	14224,47	1,645	16,07



F	$\sigma$	$\Delta L/L$	F	$\sigma$	$\Delta L/L$
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	11845,39	1,370	0,078
1188,56	0,137	0,002	12077,81	1,396	0,080
1317,03	0,152	0,004	12336,70	1,426	0,082
1492,56	0,173	0,006	12566,18	1,453	0,083
1688,70	0,195	0,008	12812,32	1,481	0,085
1813,24	0,210	0,009	12988,84	1,502	0,087
1987,80	0,230	0,011	13133,98	1,519	0,089
2139,80	0,247	0,013	13379,14	1,547	0,091
2262,38	0,262	0,015	13568,41	1,569	0,093
2458,51	0,284	0,017	13740,03	1,589	0,095
2702,70	0,312	0,019	13894,97	1,607	0,097
2916,48	0,337	0,021	13985,19	1,617	0,099
3223,43	0,373	0,023	14106,79	1,631	0,100
3426,43	0,396	0,025	14224,47	1,645	0,102
3665,71	0,424	0,027			
3891,26	0,450	0,028			
4113,87	0,476	0,030			
4299,21	0,497	0,032			
4570,86	0,528	0,034			
4851,33	0,561	0,036			
5237,71	0,606	0,038			
5544,65	0,641	0,040			
5831,99	0,674	0,042			
6183,06	0,715	0,044			
6423,32	0,743	0,045			
6760,67	0,782	0,047			
7117,63	0,823	0,049			
7509,89	0,868	0,051			
7810,96	0,903	0,053			
8161,05	0,944	0,055			
8529,78	0,986	0,057			
8923,03	1,032	0,059			
9238,80	1,068	0,061			
9545,74	1,104	0,063			
9900,74	1,145	0,064			
10264,57	1,187	0,066			
10602,90	1,226	0,068			
10909,84	1,261	0,070			
11128,53	1,287	0,072			
11366,83	1,314	0,074			
11609,05	1,342	0,076			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

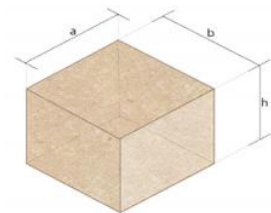
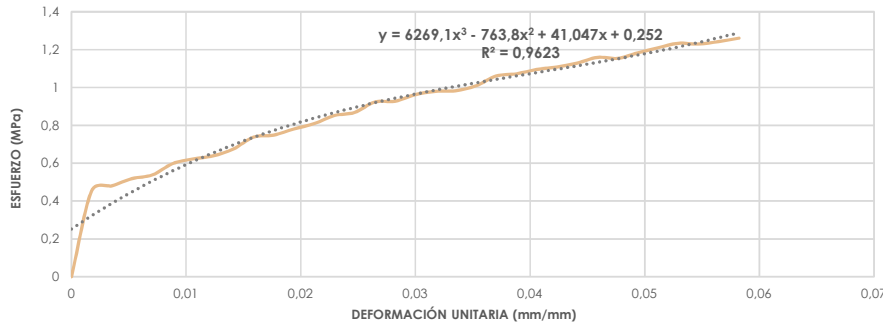
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU4\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	94	72	8460	609120	992,00	0,058	10664,68	1,261	21,66



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
3845,17	0,455	0,002
4063,86	0,480	0,004
4387,47	0,519	0,005
4552,22	0,538	0,007
5056,28	0,598	0,009
5263,20	0,622	0,011
5402,46	0,639	0,012
5704,50	0,674	0,014
6240,92	0,738	0,016
6331,14	0,748	0,018
6603,76	0,781	0,019
6845,01	0,809	0,021
7205,89	0,852	0,023
7343,18	0,868	0,025
7811,94	0,923	0,026
7843,32	0,927	0,028
8141,44	0,962	0,030
8284,62	0,979	0,032
8316,98	0,983	0,034
8533,70	1,009	0,035
8973,04	1,061	0,037
9071,11	1,072	0,039
9264,30	1,095	0,041
9370,21	1,108	0,042
9548,69	1,129	0,044
9805,62	1,159	0,046
9760,51	1,154	0,048
10007,64	1,183	0,049
10235,15	1,210	0,051
10435,20	1,233	0,053
10399,90	1,229	0,055
10512,68	1,243	0,056
10664,68	1,261	0,058

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

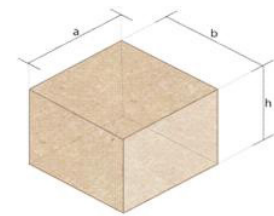
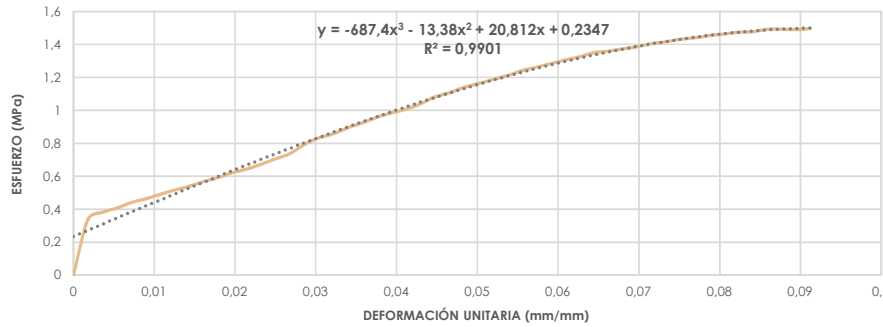
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU5\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	92	71	8372	594412	967,40	0,091	12534,80	1,497	16,41



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	11857,16	1,416	0,073
2819,40	0,337	0,002	11979,74	1,431	0,075
3185,18	0,380	0,004	12062,12	1,441	0,077
3402,89	0,406	0,005	12168,03	1,453	0,079
3688,26	0,441	0,007	12251,39	1,463	0,080
3877,53	0,463	0,009	12342,59	1,474	0,082
4100,14	0,490	0,011	12362,20	1,477	0,084
4322,75	0,516	0,013	12490,67	1,492	0,086
4514,96	0,539	0,014	12497,53	1,493	0,088
4749,34	0,567	0,016	12471,05	1,490	0,089
4950,37	0,591	0,018	12534,80	1,497	0,091
5209,27	0,622	0,020			
5386,77	0,643	0,021			
5642,72	0,674	0,023			
5915,34	0,707	0,025			
6180,12	0,738	0,027			
6647,89	0,794	0,029			
6978,38	0,834	0,030			
7180,59	0,858	0,032			
7493,22	0,895	0,034			
7734,47	0,924	0,036			
8017,88	0,958	0,038			
8237,54	0,984	0,039			
8425,83	1,006	0,041			
8692,57	1,038	0,043			
9049,53	1,081	0,045			
9257,43	1,106	0,047			
9533,98	1,139	0,048			
9725,21	1,162	0,050			
9934,09	1,187	0,052			
10131,20	1,210	0,054			
10380,29	1,240	0,055			
10561,71	1,262	0,057			
10742,15	1,283	0,059			
10927,49	1,305	0,061			
11091,26	1,325	0,063			
11296,22	1,349	0,064			
11382,52	1,360	0,066			
11490,39	1,372	0,068			
11606,11	1,386	0,070			
11756,15	1,404	0,072			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

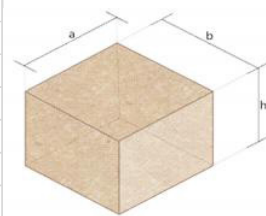
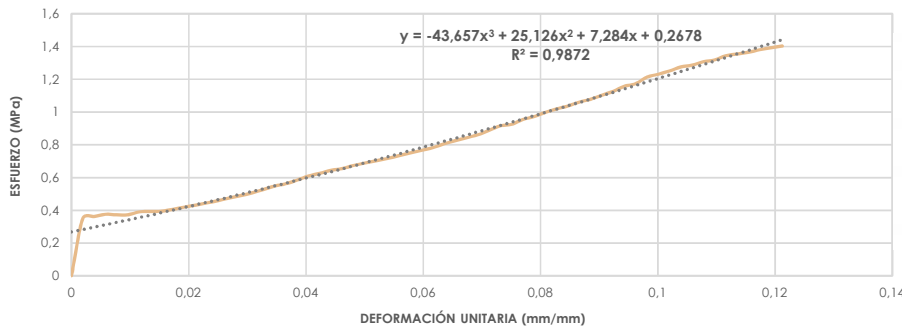
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU6\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	95	66	9215	608190	930,10	0,121	12928,04	1,403	11,57



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	9193,69	0,998	0,081
3224,41	0,350	0,002	9392,76	1,019	0,083
3330,32	0,361	0,004	9555,55	1,037	0,085
3459,77	0,375	0,006	9775,22	1,061	0,087
3433,29	0,373	0,008	9933,11	1,078	0,089
3435,25	0,373	0,010	10162,58	1,103	0,090
3594,12	0,390	0,012	10380,29	1,126	0,092
3621,58	0,393	0,013	10664,68	1,157	0,094
3639,23	0,395	0,015	10813,74	1,173	0,096
3740,24	0,406	0,017	11177,56	1,213	0,098
3866,74	0,420	0,019	11341,33	1,231	0,100
3975,60	0,431	0,021	11524,72	1,251	0,102
4099,16	0,445	0,023	11752,23	1,275	0,104
4227,63	0,459	0,025	11853,24	1,286	0,106
4376,69	0,475	0,027	12045,45	1,307	0,108
4513,98	0,490	0,029	12150,38	1,319	0,110
4665,98	0,506	0,031	12381,81	1,344	0,112
4854,27	0,527	0,033	12479,88	1,354	0,114
5048,44	0,548	0,035	12579,91	1,365	0,115
5180,83	0,562	0,037	12724,06	1,381	0,117
5385,78	0,584	0,038	12829,97	1,392	0,119
5614,28	0,609	0,040	12928,04	1,403	0,121
5765,30	0,626	0,042			
5939,86	0,645	0,044			
6036,94	0,655	0,046			
6208,56	0,674	0,048			
6347,81	0,689	0,050			
6474,32	0,703	0,052			
6601,80	0,716	0,054			
6759,69	0,734	0,056			
6913,65	0,750	0,058			
7056,83	0,766	0,060			
7205,89	0,782	0,062			
7419,67	0,805	0,064			
7600,12	0,825	0,065			
7764,87	0,843	0,067			
7933,54	0,861	0,069			
8177,72	0,887	0,071			
8436,62	0,916	0,073			
8521,94	0,925	0,075			
8789,66	0,954	0,077			
8962,25	0,973	0,079			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

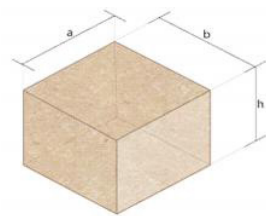
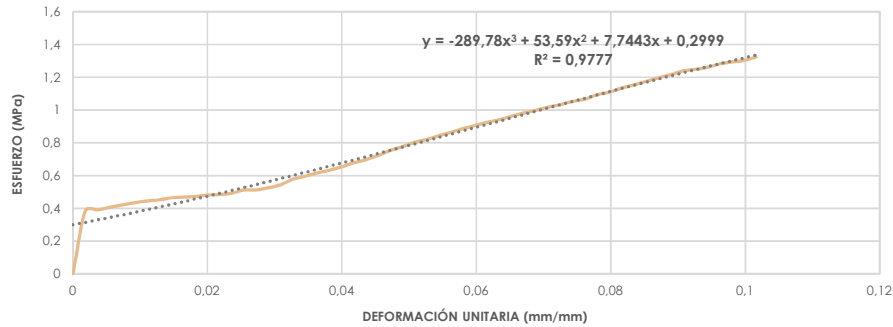
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU7\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	89	70	8010	560700	941,30	0,102	10600,93	1,323	13,03



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	8436,62	1,053	0,074
3053,78	0,381	0,002	8546,45	1,067	0,076
3124,38	0,390	0,004	8765,14	1,094	0,078
3249,91	0,406	0,005	8888,70	1,110	0,080
3366,61	0,420	0,007	9093,66	1,135	0,082
3469,58	0,433	0,009	9239,78	1,154	0,083
3561,76	0,445	0,011	9420,22	1,176	0,085
3609,81	0,451	0,013	9588,89	1,197	0,087
3710,82	0,463	0,015	9740,90	1,216	0,089
3752,01	0,468	0,016	9919,38	1,238	0,091
3783,39	0,472	0,018	10004,69	1,249	0,093
3850,07	0,481	0,020	10094,91	1,260	0,094
3877,53	0,484	0,022	10265,55	1,282	0,096
3939,31	0,492	0,024	10362,63	1,294	0,098
4098,18	0,512	0,025	10436,18	1,303	0,100
4103,08	0,512	0,027	10600,93	1,323	0,102
4200,17	0,524	0,029			
4349,23	0,543	0,031			
4616,95	0,576	0,033			
4765,03	0,595	0,034			
4930,76	0,616	0,036			
5059,22	0,632	0,038			
5226,92	0,653	0,040			
5423,05	0,677	0,042			
5582,90	0,697	0,044			
5782,95	0,722	0,045			
6028,12	0,753	0,047			
6216,40	0,776	0,049			
6431,17	0,803	0,051			
6570,42	0,820	0,053			
6756,75	0,844	0,054			
6924,44	0,864	0,056			
7104,88	0,887	0,058			
7258,85	0,906	0,060			
7414,77	0,926	0,062			
7546,18	0,942	0,063			
7716,81	0,963	0,065			
7870,78	0,983	0,067			
8004,15	0,999	0,069			
8157,13	1,018	0,071			
8277,75	1,033	0,073			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

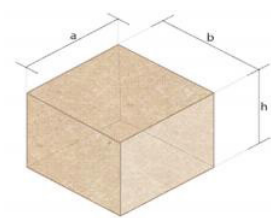
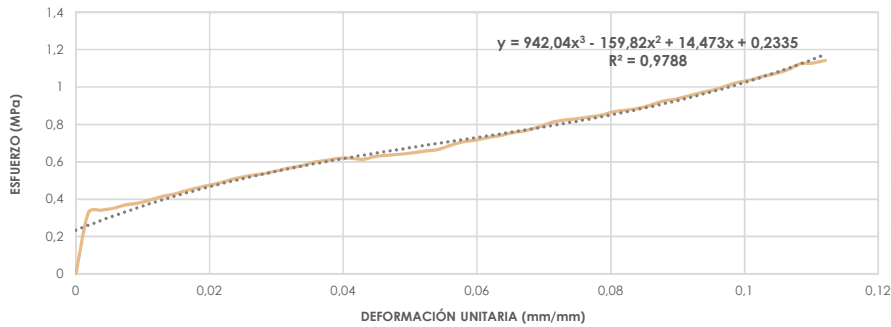
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU8\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
96	99	68	9504	646272	1002,40	0,112	10856,89	1,142	10,19



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	7977,67	0,839	0,077
3098,89	0,326	0,002	8062,99	0,848	0,078
3234,22	0,340	0,004	8238,52	0,867	0,080
3334,24	0,351	0,006	8328,75	0,876	0,082
3511,74	0,370	0,007	8418,97	0,886	0,084
3602,94	0,379	0,009	8581,76	0,903	0,086
3768,68	0,397	0,011	8783,77	0,924	0,088
3952,06	0,416	0,013	8889,68	0,935	0,090
4083,47	0,430	0,015	9045,61	0,952	0,092
4261,95	0,448	0,017	9214,28	0,970	0,093
4418,85	0,465	0,019	9347,65	0,984	0,095
4549,28	0,479	0,021	9546,73	1,004	0,097
4721,88	0,497	0,022	9742,86	1,025	0,099
4880,74	0,514	0,024	9869,36	1,038	0,101
5005,29	0,527	0,026	10040,98	1,057	0,103
5085,70	0,535	0,028	10193,96	1,073	0,105
5224,96	0,550	0,030	10392,05	1,093	0,106
5374,02	0,565	0,032	10689,19	1,125	0,108
5487,77	0,577	0,034	10724,50	1,128	0,110
5674,10	0,597	0,035	10856,89	1,142	0,112
5769,22	0,607	0,037			
5879,06	0,619	0,039			
5888,86	0,620	0,041			
5826,10	0,613	0,043			
5982,03	0,629	0,045			
6033,02	0,635	0,047			
6091,86	0,641	0,049			
6158,54	0,648	0,050			
6250,73	0,658	0,052			
6327,22	0,666	0,054			
6540,02	0,688	0,056			
6716,54	0,707	0,058			
6801,86	0,716	0,060			
6940,13	0,730	0,062			
7038,20	0,741	0,064			
7182,35	0,756	0,065			
7289,25	0,767	0,067			
7461,84	0,785	0,069			
7685,43	0,809	0,071			
7816,84	0,822	0,073			
7887,45	0,830	0,075			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

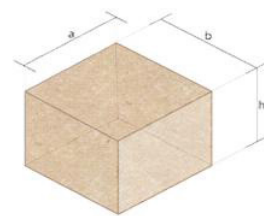
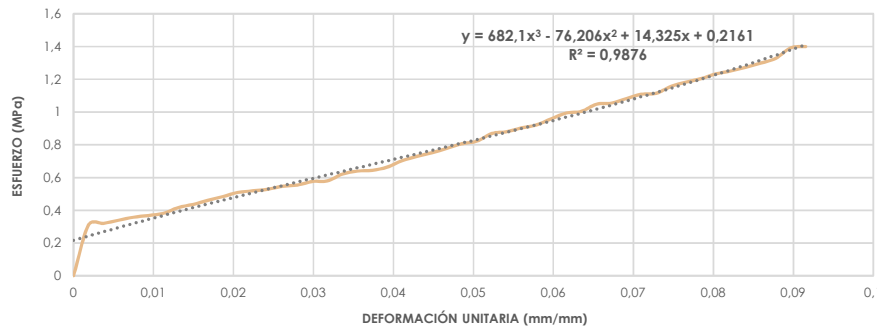
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU9\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
98	99	68	9702	659736	993,30	0,092	13584,10	1,400	15,30



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	11474,70	1,183	0,077
3004,74	0,310	0,002	11679,66	1,204	0,078
3103,79	0,320	0,004	11963,07	1,233	0,080
3289,13	0,339	0,006	12136,65	1,251	0,082
3466,63	0,357	0,007	12356,32	1,274	0,084
3568,62	0,368	0,009	12602,46	1,299	0,086
3695,13	0,381	0,011	12881,95	1,328	0,088
4039,34	0,416	0,013	13500,75	1,392	0,090
4225,66	0,436	0,015	13584,10	1,400	0,092
4469,85	0,461	0,017			
4694,42	0,484	0,019			
4937,62	0,509	0,021			
5030,79	0,519	0,022			
5126,89	0,528	0,024			
5302,43	0,547	0,026			
5377,94	0,554	0,028			
5586,82	0,576	0,030			
5625,07	0,580	0,032			
6023,21	0,621	0,034			
6200,71	0,639	0,035			
6246,80	0,644	0,037			
6439,99	0,664	0,039			
6819,51	0,703	0,041			
7079,38	0,730	0,043			
7292,19	0,752	0,045			
7550,10	0,778	0,047			
7827,63	0,807	0,049			
7974,73	0,822	0,050			
8430,73	0,869	0,052			
8536,65	0,880	0,054			
8766,12	0,904	0,056			
8941,66	0,922	0,058			
9313,33	0,960	0,060			
9645,77	0,994	0,062			
9743,84	1,004	0,064			
10164,54	1,048	0,065			
10232,21	1,055	0,067			
10495,02	1,082	0,069			
10753,92	1,108	0,071			
10810,80	1,114	0,073			
11225,62	1,157	0,075			





## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

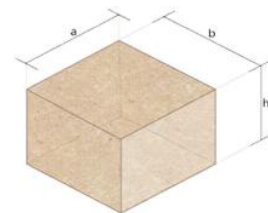
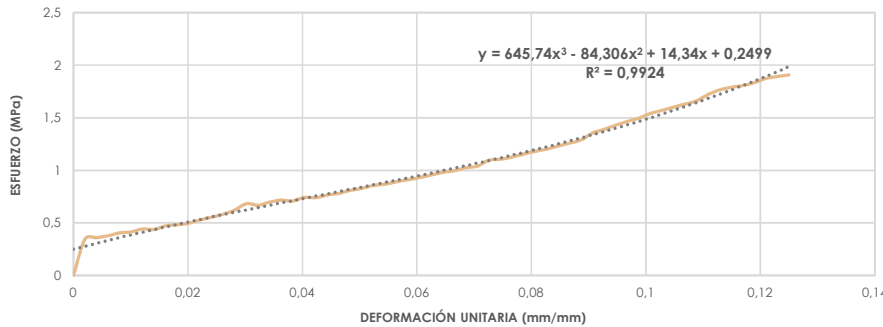
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU10\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm²)	(mm³)	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	94	63	9118	574434	948,10	0,125	17403,77	1,909	15,27



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	10953,97	1,201	0,083
3146,94	0,345	0,002	11226,60	1,231	0,085
3282,27	0,360	0,004	11475,68	1,259	0,087
3442,12	0,378	0,006	11763,02	1,290	0,089
3690,22	0,405	0,008	12360,24	1,356	0,091
3782,41	0,415	0,010	12668,17	1,389	0,093
4039,34	0,443	0,012	13041,80	1,430	0,095
3984,42	0,437	0,014	13361,49	1,465	0,097
4311,96	0,473	0,016	13649,81	1,497	0,099
4392,38	0,482	0,018	14048,94	1,541	0,101
4524,77	0,496	0,020	14328,42	1,571	0,103
4822,89	0,529	0,022	14591,24	1,600	0,105
5065,11	0,556	0,024	14855,04	1,629	0,107
5318,12	0,583	0,026	15143,35	1,661	0,109
5678,02	0,623	0,028	15701,35	1,722	0,111
6228,17	0,683	0,030	16092,63	1,765	0,113
6090,88	0,668	0,032	16323,09	1,790	0,115
6368,41	0,698	0,034	16462,34	1,805	0,117
6533,16	0,717	0,036	16717,31	1,833	0,119
6465,49	0,709	0,038	17089,96	1,874	0,121
6768,52	0,742	0,040	17252,75	1,892	0,123
6743,02	0,740	0,042	17403,77	1,909	0,125
6976,42	0,765	0,044			
7117,63	0,781	0,046			
7383,39	0,810	0,048			
7555,99	0,829	0,050			
7806,05	0,856	0,052			
7921,77	0,869	0,054			
8127,71	0,891	0,056			
8305,21	0,911	0,058			
8489,57	0,931	0,060			
8709,24	0,955	0,062			
8938,72	0,980	0,065			
9085,81	0,996	0,067			
9335,88	1,024	0,069			
9480,04	1,040	0,071			
9992,93	1,096	0,073			
10086,09	1,106	0,075			
10268,49	1,126	0,077			
10533,27	1,155	0,079			
10768,63	1,181	0,081			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



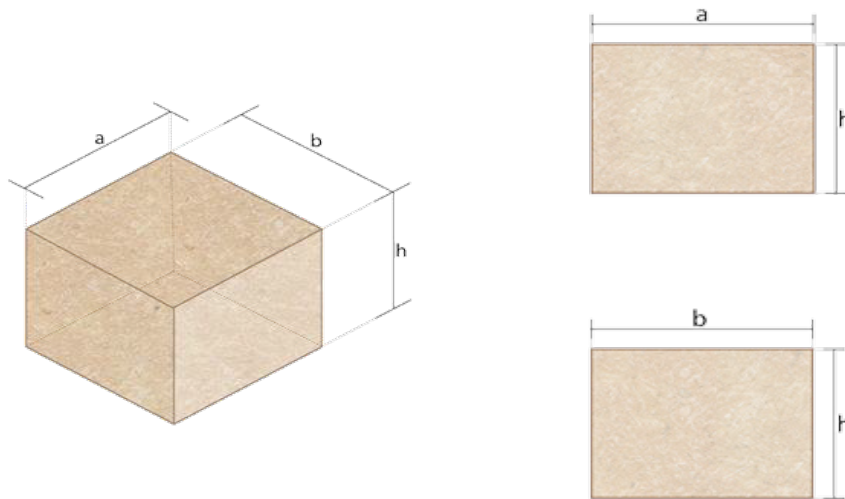
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU\_7.5cm



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σmax. (Mpa)	E (MPa)
ATCU1_7.5cm	93	97	67	9021	604407	988,10	0,078	11353,10	1,259	16,19
ATCU2_7.5cm	88	99	67	8712	583704	949,90	0,133	9837,98	1,129	8,51
ATCU3_7.5cm	93	93	67	8649	579483	982,00	0,102	14224,47	1,645	16,07
ATCU4_7.5cm	90	94	72	8460	609120	992,00	0,058	10664,68	1,261	21,66
ATCU5_7.5cm	91	92	71	8372	594412	967,40	0,091	12534,80	1,497	16,41
ATCU6_7.5cm	97	95	66	9215	608190	930,10	0,121	12928,04	1,403	11,57
ATCU7_7.5cm	90	89	70	8010	560700	941,30	0,102	10600,93	1,323	13,03
ATCU8_7.5cm	96	99	68	9504	646272	1002,40	0,112	10856,89	1,142	10,19
ATCU9_7.5cm	98	99	68	9702	659736	993,30	0,092	13584,10	1,400	15,30
ATCU10_7.5cm	97	94	63	9118	574434	948,10	0,125	17403,77	1,909	15,27
<b>Media total</b>							0,101	12398,88	1,397	14,42
<b>Desviación estandar</b>										0,22
<b>σmax. ( 4 mejores muestras)</b>										<b>1,613</b>



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

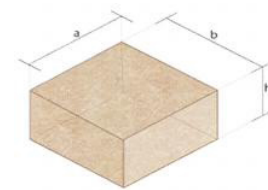
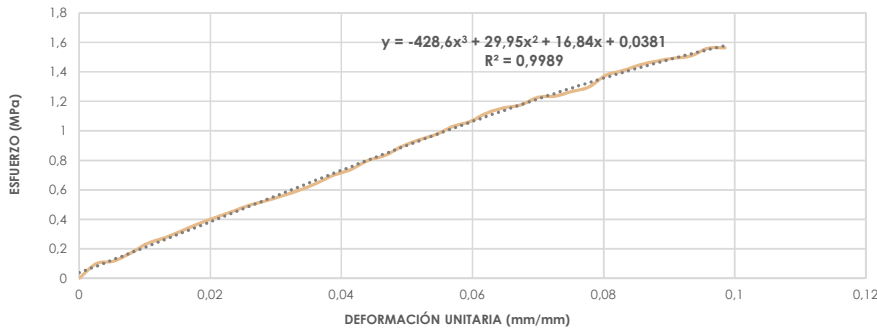
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU1\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	99	49	9108	446292	672,90	0,098	14237,22	1,563	15,87



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
901,23	0,099	0,003
1055,19	0,116	0,005
1546,50	0,170	0,008
2145,68	0,236	0,010
2493,82	0,274	0,013
2912,56	0,320	0,016
3358,76	0,369	0,018
3750,04	0,412	0,021
4117,79	0,452	0,023
4509,07	0,495	0,026
4785,62	0,525	0,029
5108,26	0,561	0,031
5462,28	0,600	0,034
5887,88	0,646	0,036
6376,25	0,700	0,039
6723,40	0,738	0,041
7283,36	0,800	0,044
7586,39	0,833	0,047
8152,23	0,895	0,049
8545,47	0,938	0,052
8889,68	0,976	0,054
9380,99	1,030	0,057
9682,06	1,063	0,060
10212,59	1,121	0,062
10529,35	1,156	0,065
10712,73	1,176	0,067
11178,54	1,227	0,070
11255,03	1,236	0,073
11538,45	1,267	0,075
11817,93	1,298	0,078
12545,58	1,377	0,080
12827,03	1,408	0,083
13179,09	1,447	0,086
13414,45	1,473	0,088
13597,83	1,493	0,091
13742,97	1,509	0,093
14207,80	1,560	0,096
14237,22	1,563	0,098

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

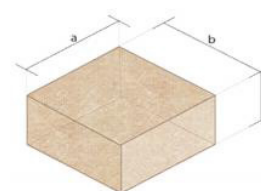
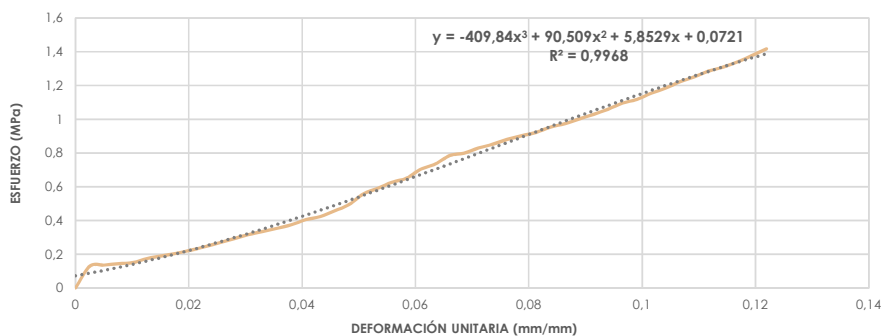
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU2\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	94	50	8836	441800	705.00	0,122	12526,95	1,418	11,63



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	10469,53	1,185	0,104
1143,45	0,129	0,003	10802,95	1,223	0,107
1198,37	0,136	0,005	11065,77	1,252	0,109
1275,84	0,144	0,008	11364,87	1,286	0,112
1328,79	0,150	0,010	11572,77	1,310	0,114
1546,50	0,175	0,013	11845,39	1,341	0,117
1683,79	0,191	0,015	12174,89	1,378	0,119
1814,22	0,205	0,018	12526,95	1,418	0,122
1979,95	0,224	0,020			
2159,41	0,244	0,023			
2366,33	0,268	0,025			
2581,10	0,292	0,028			
2792,92	0,316	0,030			
2953,75	0,334	0,033			
3124,38	0,354	0,036			
3311,69	0,375	0,038			
3576,47	0,405	0,041			
3741,22	0,423	0,043			
4039,34	0,457	0,046			
4366,88	0,494	0,048			
4924,87	0,557	0,051			
5222,01	0,591	0,053			
5539,75	0,627	0,056			
5749,61	0,651	0,058			
6221,31	0,704	0,061			
6490,99	0,735	0,063			
6934,25	0,785	0,066			
7062,71	0,799	0,069			
7329,45	0,829	0,071			
7531,47	0,852	0,074			
7781,54	0,881	0,076			
7974,73	0,903	0,079			
8150,27	0,922	0,081			
8427,79	0,954	0,084			
8603,33	0,974	0,086			
8859,28	1,003	0,089			
9093,66	1,029	0,091			
9362,36	1,060	0,094			
9681,08	1,096	0,097			
9878,19	1,118	0,099			
10202,79	1,155	0,102			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

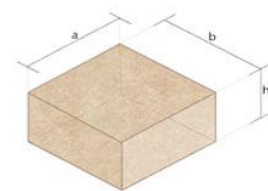
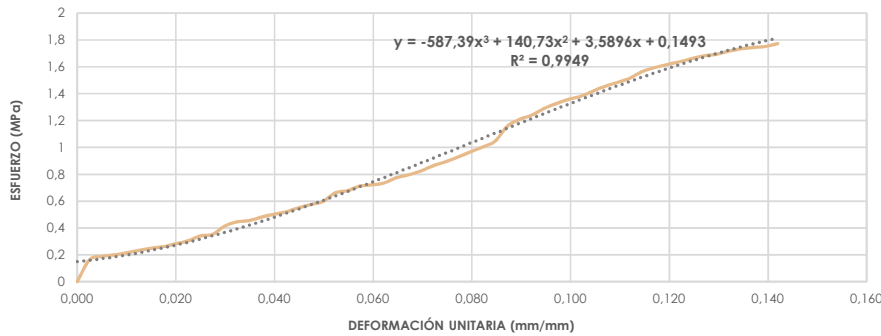
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU3\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	91	51	8554	436254	709,10	0,142	15165,91	1,773	12,49



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	11822,84	1,382	0,102
1398,42	0,163	0,002	12152,34	1,421	0,105
1607,30	0,188	0,005	12460,27	1,457	0,107
1702,43	0,199	0,007	12705,43	1,485	0,110
1837,76	0,215	0,010	12976,09	1,517	0,112
1985,84	0,232	0,012	13396,80	1,566	0,115
2127,05	0,249	0,015	13640,98	1,595	0,117
2228,06	0,260	0,017	13835,15	1,617	0,120
2405,56	0,281	0,020	14004,81	1,637	0,122
2600,71	0,304	0,022	14208,78	1,661	0,125
2911,58	0,340	0,025	14393,15	1,683	0,127
3007,68	0,352	0,027	14482,39	1,693	0,129
3539,20	0,414	0,030	14681,46	1,716	0,132
3805,94	0,445	0,032	14834,44	1,734	0,134
3892,24	0,455	0,035	14917,80	1,744	0,137
4115,83	0,481	0,037	14987,43	1,752	0,139
4294,31	0,502	0,040	15165,91	1,773	0,142
4455,14	0,521	0,042			
4700,30	0,549	0,045			
4912,13	0,574	0,047			
5113,16	0,598	0,050			
5656,45	0,661	0,052			
5795,70	0,678	0,055			
6089,90	0,712	0,057			
6162,47	0,720	0,060			
6297,80	0,736	0,062			
6628,28	0,775	0,065			
6809,70	0,796	0,067			
7066,64	0,826	0,070			
7397,12	0,865	0,072			
7650,13	0,894	0,075			
7948,25	0,929	0,077			
8270,89	0,967	0,080			
8581,76	1,003	0,082			
8949,50	1,046	0,085			
9907,61	1,158	0,087			
10334,20	1,208	0,090			
10612,70	1,241	0,092			
11031,44	1,290	0,095			
11350,16	1,327	0,097			
11615,92	1,358	0,100			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

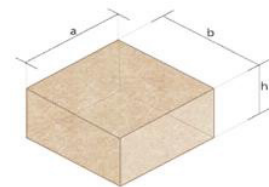
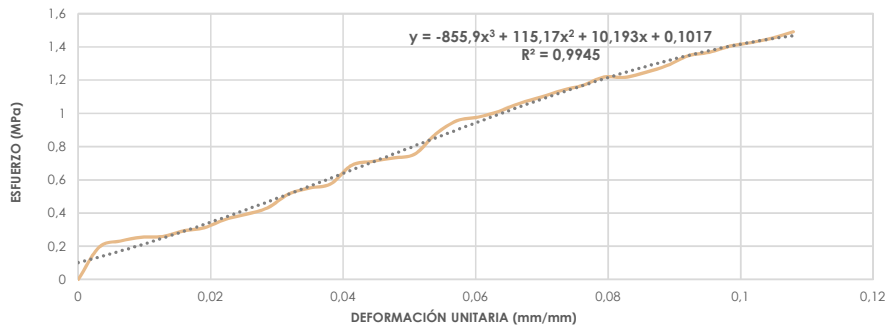
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU4\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	95	40	8645	345800	634,40	0,108	12891,76	1,491	13,81



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
1685,75	0,195	0,003
1999,57	0,231	0,006
2200,60	0,255	0,010
2235,90	0,259	0,013
2524,22	0,292	0,016
2696,82	0,312	0,019
3132,23	0,362	0,022
3397,99	0,393	0,025
3727,49	0,431	0,029
4441,41	0,514	0,032
4758,16	0,550	0,035
4974,89	0,575	0,038
5940,84	0,687	0,041
6147,76	0,711	0,044
6330,16	0,732	0,048
6525,31	0,755	0,051
7573,64	0,876	0,054
8258,14	0,955	0,057
8447,41	0,977	0,060
8748,47	1,012	0,064
9173,09	1,061	0,067
9486,90	1,097	0,070
9845,83	1,139	0,073
10105,70	1,169	0,076
10535,23	1,219	0,079
10523,46	1,217	0,083
10790,20	1,248	0,086
11136,37	1,288	0,089
11644,36	1,347	0,092
11824,80	1,368	0,095
12147,44	1,405	0,098
12331,80	1,426	0,102
12562,25	1,453	0,105
12891,76	1,491	0,108



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

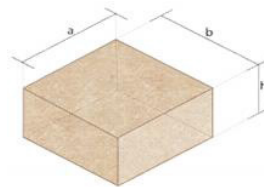
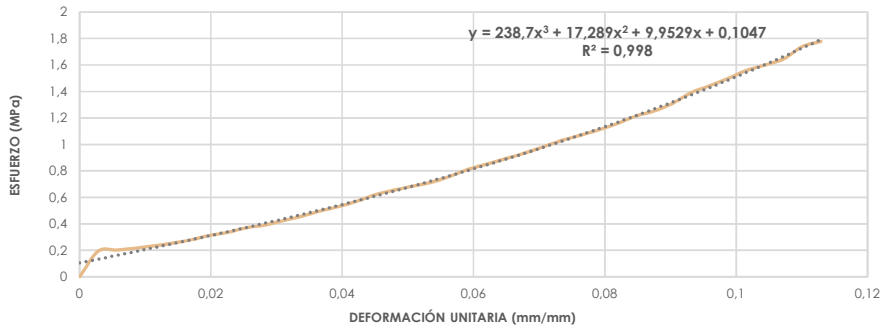
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU5\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	91	45	8554	384930	660,40	0,113	15208,08	1,778	15,75



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
1653,39	0,193	0,003
1731,85	0,202	0,006
1847,56	0,216	0,008
1994,66	0,233	0,011
2173,14	0,254	0,014
2383,98	0,279	0,017
2670,34	0,312	0,020
2871,37	0,336	0,023
3168,51	0,370	0,025
3343,07	0,391	0,028
3630,40	0,424	0,031
3914,79	0,458	0,034
4257,05	0,498	0,037
4547,32	0,532	0,040
4898,40	0,573	0,042
5326,95	0,623	0,045
5612,32	0,656	0,048
5862,39	0,685	0,051
6115,40	0,715	0,054
6493,93	0,759	0,056
6956,80	0,813	0,059
7289,25	0,852	0,062
7639,34	0,893	0,065
7989,44	0,934	0,068
8392,49	0,981	0,071
8809,27	1,030	0,073
9138,77	1,068	0,076
9484,94	1,109	0,079
9899,76	1,157	0,082
10385,19	1,214	0,085
10715,67	1,253	0,087
11206,98	1,310	0,090
11906,19	1,392	0,093
12347,49	1,443	0,096
12824,09	1,499	0,099
13340,90	1,560	0,102
13689,03	1,600	0,104
14089,14	1,647	0,107
14878,57	1,739	0,110
15208,08	1,778	0,113

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

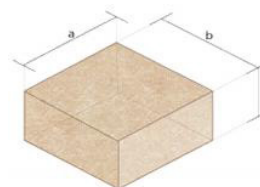
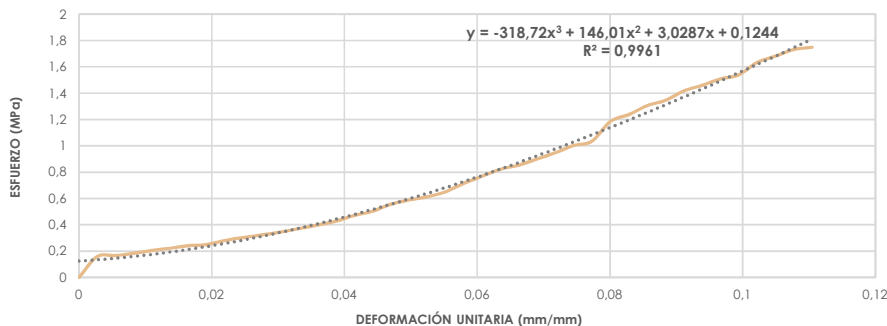
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU6\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	97	46	9118	419428	685,80	0,110	15944,55	1,749	15,83



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
1448,43	0,159	0,003
1510,22	0,166	0,006
1676,93	0,184	0,008
1864,23	0,204	0,011
2025,06	0,222	0,014
2196,68	0,241	0,017
2282,98	0,250	0,019
2570,31	0,282	0,022
2771,35	0,304	0,025
2948,84	0,323	0,028
3137,13	0,344	0,030
3383,28	0,371	0,033
3621,58	0,397	0,036
3882,43	0,426	0,039
4285,48	0,470	0,041
4572,82	0,502	0,044
5061,19	0,555	0,047
5362,25	0,588	0,050
5583,88	0,612	0,052
5933,97	0,651	0,055
6518,45	0,715	0,058
7008,78	0,769	0,061
7490,28	0,821	0,064
7780,56	0,853	0,066
8204,20	0,900	0,069
8647,46	0,948	0,072
9140,73	1,002	0,075
9447,68	1,036	0,077
10809,82	1,186	0,080
11279,55	1,237	0,083
11901,29	1,305	0,086
12266,10	1,345	0,088
12915,29	1,416	0,091
13305,59	1,459	0,094
13755,72	1,509	0,097
14035,21	1,539	0,099
14889,36	1,633	0,102
15331,64	1,681	0,105
15786,66	1,731	0,108
15944,55	1,749	0,110





## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

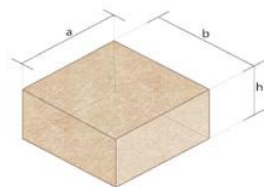
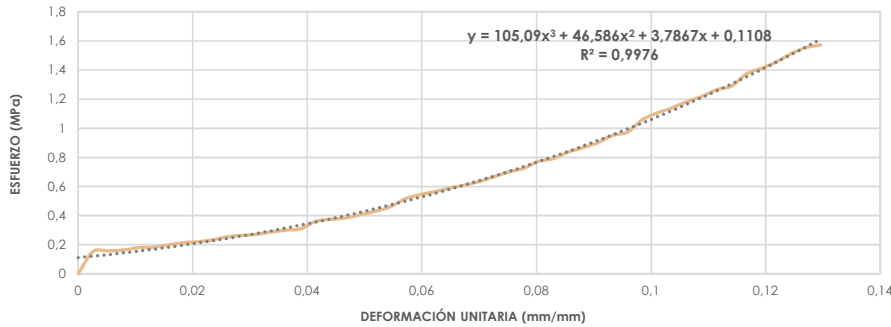
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU7\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
96	90	49	8640	423360	698,30	0,130	13589,99	1,573	12,14



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	10217,50	1,183	0,106
1317,03	0,152	0,003	10530,33	1,219	0,109
1361,16	0,158	0,005	10933,38	1,265	0,111
1410,19	0,163	0,008	11144,22	1,290	0,114
1548,46	0,179	0,010	11865,01	1,373	0,117
1576,90	0,183	0,013	12197,45	1,412	0,119
1711,25	0,198	0,016	12568,14	1,455	0,122
1840,70	0,213	0,018	13065,33	1,512	0,124
1905,42	0,221	0,021	13424,25	1,554	0,127
2004,47	0,232	0,023	13589,99	1,573	0,130
2194,72	0,254	0,026			
2281,02	0,264	0,029			
2341,82	0,271	0,031			
2482,05	0,287	0,034			
2586,00	0,299	0,036			
2678,18	0,310	0,039			
3112,61	0,360	0,041			
3232,26	0,374	0,044			
3310,71	0,383	0,047			
3510,76	0,406	0,049			
3715,72	0,430	0,052			
3968,73	0,459	0,054			
4443,37	0,514	0,057			
4691,48	0,543	0,060			
4873,88	0,564	0,062			
5089,63	0,589	0,065			
5258,30	0,609	0,067			
5473,06	0,633	0,070			
5759,42	0,667	0,073			
6039,88	0,699	0,075			
6258,57	0,724	0,078			
6678,29	0,773	0,080			
6838,14	0,791	0,083			
7223,54	0,836	0,086			
7484,40	0,866	0,088			
7784,48	0,901	0,091			
8220,87	0,951	0,093			
8409,16	0,973	0,096			
9152,50	1,059	0,098			
9548,69	1,105	0,101			
9853,67	1,140	0,104			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

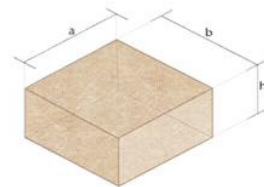
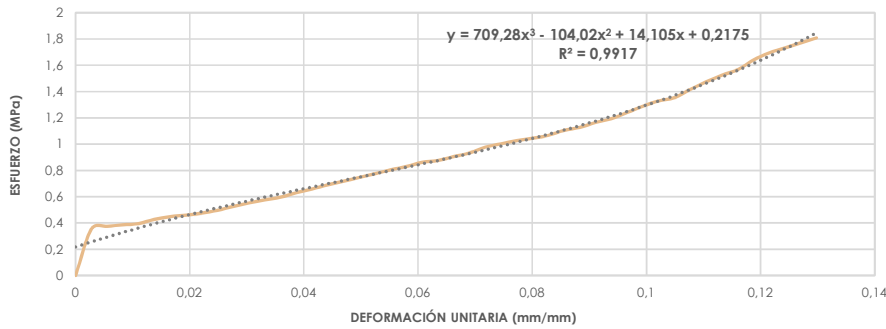
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU8\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	95	46	8740	402040	672,30	0,130	15810,20	1,809	13,94



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	13320,30	1,524	0,113
3088,10	0,353	0,003	13689,03	1,566	0,116
3267,56	0,374	0,006	14325,48	1,639	0,119
3366,61	0,385	0,008	14803,06	1,694	0,121
3456,83	0,396	0,011	15137,47	1,732	0,124
3735,33	0,427	0,014	15470,89	1,770	0,127
3918,72	0,448	0,017	15810,20	1,809	0,130
4009,92	0,459	0,019			
4158,00	0,476	0,022			
4329,61	0,495	0,025			
4597,33	0,526	0,028			
4819,94	0,551	0,030			
5034,71	0,576	0,033			
5209,27	0,596	0,036			
5506,41	0,630	0,039			
5751,57	0,658	0,041			
6035,96	0,691	0,044			
6271,32	0,718	0,047			
6521,39	0,746	0,050			
6769,50	0,775	0,052			
7035,25	0,805	0,055			
7251,00	0,830	0,058			
7531,47	0,862	0,061			
7656,01	0,876	0,064			
7912,95	0,905	0,066			
8151,25	0,933	0,069			
8536,65	0,977	0,072			
8764,16	1,003	0,075			
8976,96	1,027	0,077			
9136,81	1,045	0,080			
9322,15	1,067	0,083			
9656,56	1,105	0,086			
9856,61	1,128	0,088			
10182,19	1,165	0,091			
10435,20	1,194	0,094			
10839,23	1,240	0,097			
11266,80	1,289	0,099			
11614,94	1,329	0,102			
11833,62	1,354	0,105			
12377,89	1,416	0,108			
12877,05	1,473	0,110			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

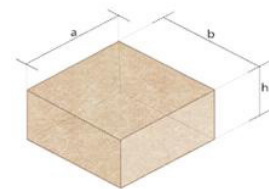
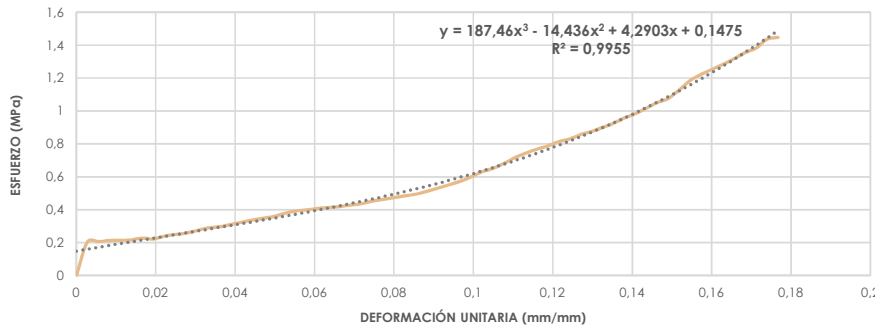
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU9\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	93	46	8463	389298	670,20	0,177	12244,52	1,447	8,19



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	6289,95	0,743	0,113
1717,14	0,203	0,003	6494,91	0,767	0,116
1738,71	0,205	0,006	6664,57	0,787	0,119
1797,55	0,212	0,008	6884,23	0,813	0,121
1806,38	0,213	0,011	7022,51	0,830	0,124
1830,89	0,216	0,014	7248,06	0,856	0,127
1920,13	0,227	0,017	7410,85	0,876	0,130
1875,02	0,222	0,019	7616,79	0,900	0,133
2015,26	0,238	0,022	7830,57	0,925	0,135
2107,44	0,249	0,025	8110,06	0,958	0,138
2176,08	0,257	0,028	8325,80	0,984	0,141
2313,38	0,273	0,030	8607,25	1,017	0,144
2446,75	0,289	0,033	8895,57	1,051	0,146
2499,70	0,295	0,036	9103,47	1,076	0,149
2608,56	0,308	0,039	9551,63	1,129	0,152
2728,20	0,322	0,041	10032,15	1,185	0,155
2846,86	0,336	0,044	10350,87	1,223	0,157
2937,08	0,347	0,047	10607,80	1,253	0,160
3030,24	0,358	0,050	10860,81	1,283	0,163
3194,99	0,378	0,052	11149,12	1,317	0,166
3311,69	0,391	0,055	11464,90	1,355	0,168
3377,39	0,399	0,058	11695,35	1,382	0,171
3446,04	0,407	0,061	12153,32	1,436	0,174
3499,98	0,414	0,064	12244,52	1,447	0,177
3539,20	0,418	0,066			
3624,52	0,428	0,069			
3691,20	0,436	0,072			
3822,61	0,452	0,075			
3909,89	0,462	0,077			
4002,07	0,473	0,080			
4100,14	0,484	0,083			
4182,51	0,494	0,086			
4333,54	0,512	0,088			
4498,29	0,532	0,091			
4666,96	0,551	0,094			
4843,48	0,572	0,097			
5067,07	0,599	0,099			
5327,93	0,630	0,102			
5509,35	0,651	0,105			
5761,38	0,681	0,108			
6058,52	0,716	0,110			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

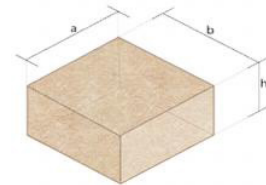
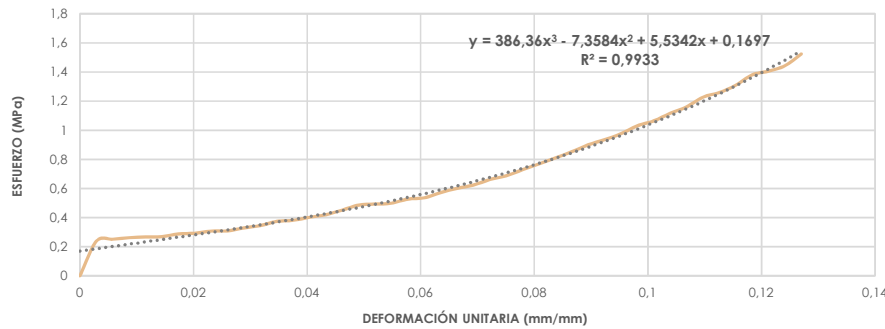
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU10\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
95	93	44	8835	388740	638,10	0,127	13457,60	1,523	11,99



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	12194,51	1,380	0,118
2097,63	0,237	0,003	12421,04	1,406	0,121
2221,19	0,251	0,006	12750,54	1,443	0,124
2314,36	0,262	0,009	13457,60	1,523	0,127
2355,55	0,267	0,012			
2382,02	0,270	0,014			
2540,89	0,288	0,017			
2585,02	0,293	0,020			
2712,51	0,307	0,023			
2727,22	0,309	0,026			
2907,66	0,329	0,029			
3046,91	0,345	0,032			
3299,92	0,374	0,035			
3368,57	0,381	0,038			
3549,01	0,402	0,040			
3708,86	0,420	0,043			
3989,32	0,452	0,046			
4293,33	0,486	0,049			
4354,13	0,493	0,052			
4405,12	0,499	0,055			
4655,19	0,527	0,058			
4734,63	0,536	0,061			
5051,38	0,572	0,063			
5304,39	0,600	0,066			
5509,35	0,624	0,069			
5839,83	0,661	0,072			
6074,21	0,688	0,075			
6437,05	0,729	0,078			
6791,07	0,769	0,081			
7149,01	0,809	0,084			
7531,47	0,852	0,087			
7946,29	0,899	0,089			
8259,12	0,935	0,092			
8621,96	0,976	0,095			
9104,45	1,030	0,098			
9400,61	1,064	0,101			
9858,57	1,116	0,104			
10253,78	1,161	0,107			
10840,22	1,227	0,110			
11124,61	1,259	0,113			
11563,94	1,309	0,115			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



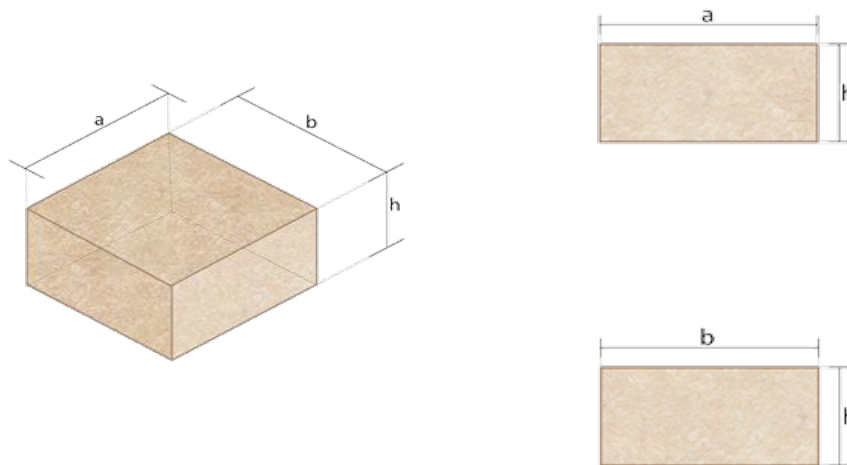
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)


**Fecha:** 14 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCU\_5cm




Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ATCU1_5cm	92	99	49	9108	446292	672,90	0,098	14237,22	1,563	15,87
ATCU2_5cm	94	94	50	8836	441800	705,00	0,122	12526,95	1,418	11,63
ATCU3_5cm	94	91	51	8554	436254	709,10	0,142	15165,91	1,773	12,49
ATCU4_5cm	91	95	40	8645	345800	634,40	0,108	12891,76	1,491	13,81
ATCU5_5cm	94	91	45	8554	384930	660,40	0,113	15208,08	1,778	15,75
ATCU6_5cm	94	97	46	9118	419428	685,80	0,110	15944,55	1,749	15,83
ATCU7_5cm	96	90	49	8640	423360	698,30	0,130	13589,99	1,573	12,14
ATCU8_5cm	92	95	46	8740	402040	672,30	0,130	15810,20	1,809	13,94
ATCU9_5cm	91	93	46	8463	389298	670,20	0,177	12244,52	1,447	8,19
ATCU10_5cm	95	93	44	8835	388740	638,10	0,127	13457,60	1,523	11,99
<b>Media total</b>							0,126	14107,68	1,612	13,16
<b>Desviación estandar</b>										0,02
<b><math>\sigma_{max}</math>. ( 4 mejores muestras)</b>										<b>1,777</b>

## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

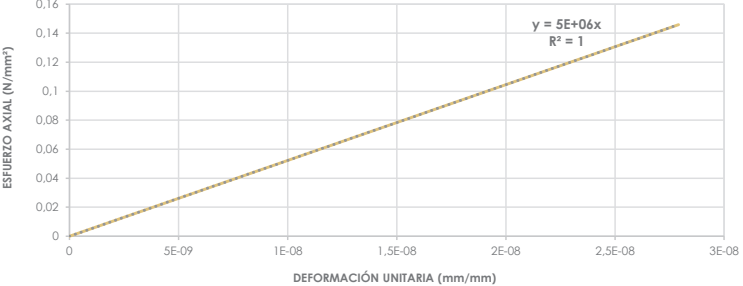
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

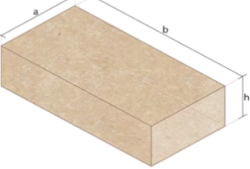
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de octubre del 2017


**Muestra:** ATFU1

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
215	436	110,00	430	23650,00	10311400	23847083,33	17343,60	2,79E-08	882,59	0,146	5226188,78






F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
882,59	0,025	909940,96	63252,57	2,79E-08	0,146



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

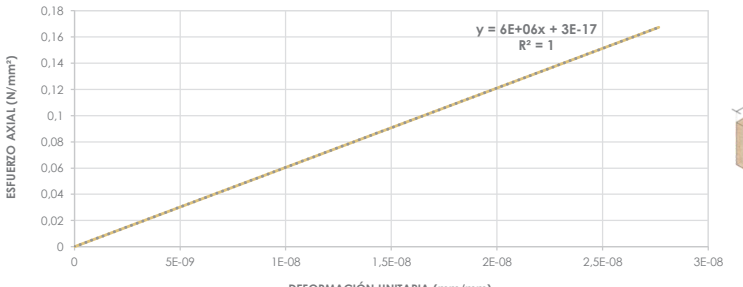
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

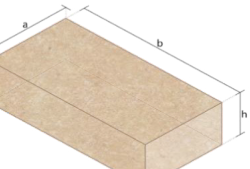
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de octubre del 2017

**Muestra:** ATFU2

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
213	438	109	432	23217	10169046	22986764,75	17875,80	2,77E-08	980,66	0,167	6053125,64







F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
980,66	0,025	918425,21	70607,52	2,77E-08	0,167



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parametros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

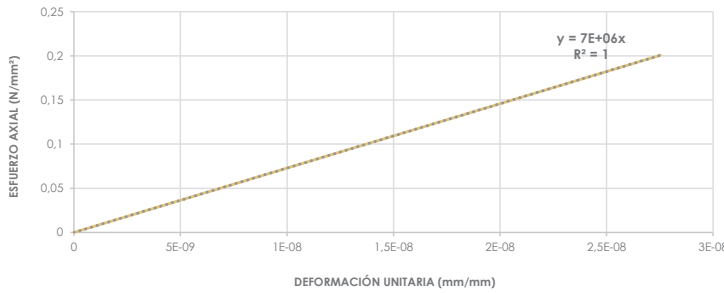
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de octubre del 2017

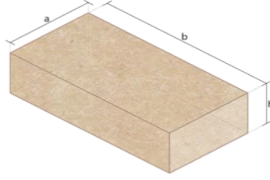
**Muestra:** ATFU3

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
216	439	115	433	24840	10904760	27375750	17900.60	2,75E-08	1323,89	0,201	7289690,21




ESFUERZO AXIAL (N/mm<sup>2</sup>)


DEFORMACIÓN UNITARIA (mm/mm)



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
1323,89	0,025	922682,10	95540,80	2,75E-08	0,201



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parametros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

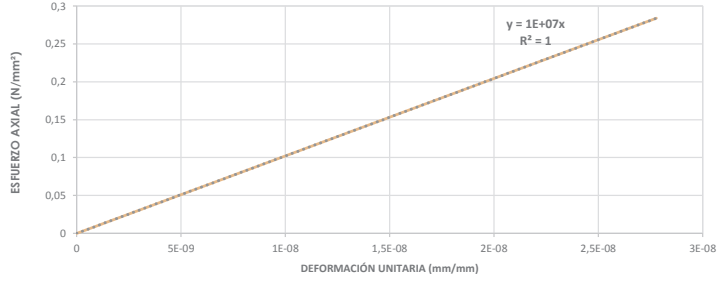
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de octubre del 2017

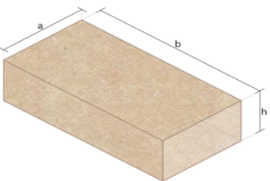
**Muestra:** ATFU4

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
216	439	115	433	24840	10904760	27375750	17900.60	2,78E-08	1873,06	0,284	10218506,35




ESFUERZO AXIAL (N/mm<sup>2</sup>)

DEFORMACIÓN UNITARIA (mm/mm)




F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
1873,06	0,025	914178,16	135172,54	2,78E-08	0,284

## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

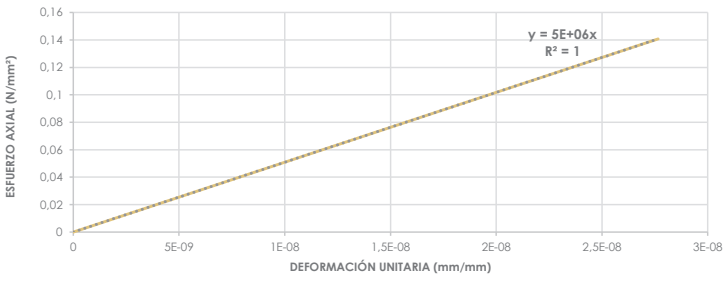
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

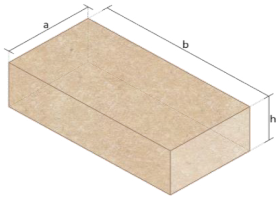
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de octubre del 2017


**Muestra:** ATFU5

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
216	438	112	432	24192	10596096	25288704	17896,80	2,77E-08	882,59	0,141	5088209,69






F	δ	I <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
882,59	0,025	918425,21	63546,77	2,77E-08	0,141



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

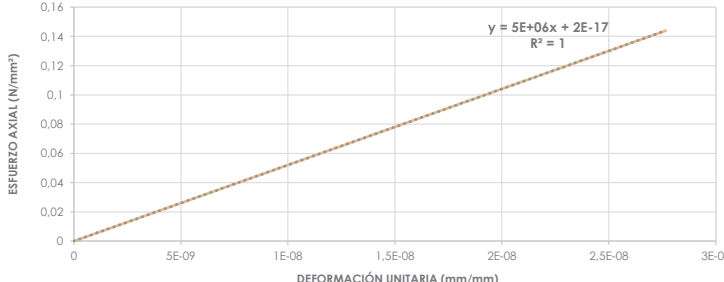
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

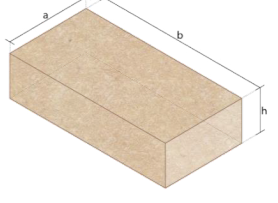
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de octubre del 2017

**Muestra:** ATFU6

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
215	438	111	432	23865	10452870	24503388,75	17896,80	2,77E-08	882,59	0,144	5204396,54





F	δ	I <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
882,59	0,025	918425,21	63546,77	2,77E-08	0,144



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



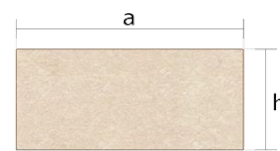
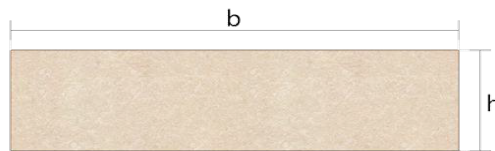
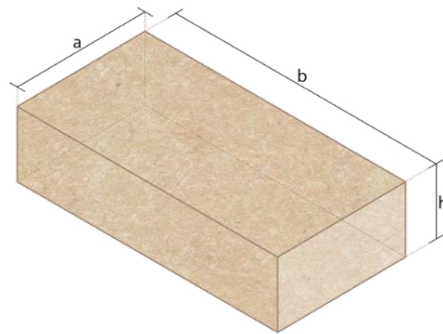
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 18 de noviembre del 2017

**Muestra:** ATFU



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	L (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max.}$ (Mpa)	E (MPa)
ATFU1	215	436	110	430	23650	10311400	17343,60	2,79E-08	882,59	0,146	5226188,78
ATFU2	213	438	109	432	23217	10169046	17875,80	2,77E-08	980,66	0,167	6053125,64
ATFU3	216	439	115	433	24840	10904760	17900,60	2,75E-08	1323,89	0,201	7289690,21
ATFU4	216	439	115	433	24840	10904760	17900,60	2,78E-08	1873,06	0,284	10218506,35
ATFU5	216	438	112	432	24192	10596096	17896,80	2,77E-08	882,59	0,141	5088209,69
ATFU6	215	438	111	432	23865	10452870	17896,80	2,77E-08	882,59	0,144	5204396,54
<b>Media total</b>								2,77E-08	1137,57	0,180	6513352,87
<b>Desviación estandar</b>											0,06
<b><math>\sigma_{max.}</math> ( 4 mejores muestras)</b>											<b>0,199</b>

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

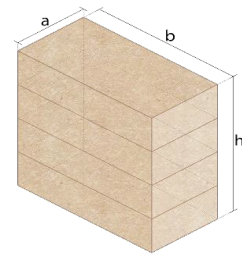
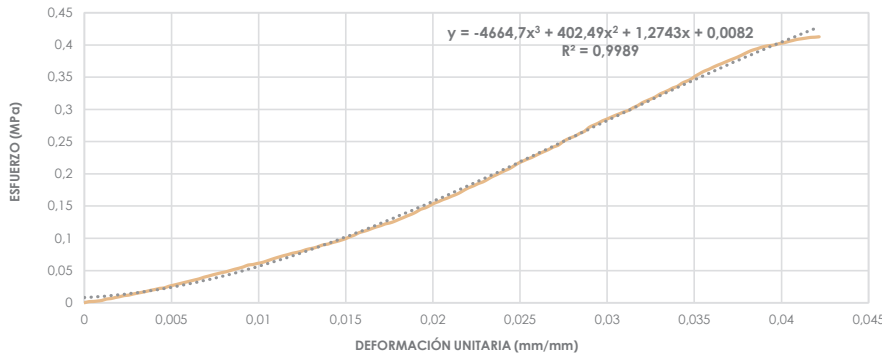
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 26 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCM1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
219	450	500	98550	49275000	66400,00	0,042	40667,97	0,413	9,79



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	6335,06	0,064	0,010
166,71	0,002	0,000	6570,42	0,067	0,011
196,13	0,002	0,001	6795,97	0,069	0,011
264,78	0,003	0,001	7001,91	0,071	0,011
362,84	0,004	0,001	7198,04	0,073	0,011
568,78	0,006	0,001	7364,76	0,075	0,012
637,43	0,006	0,002	7570,70	0,077	0,012
804,14	0,008	0,002	7698,18	0,078	0,012
931,63	0,009	0,002	7864,89	0,080	0,012
1098,34	0,011	0,002	8100,25	0,082	0,013
1166,99	0,012	0,003	8266,96	0,084	0,013
1333,70	0,014	0,003	8404,26	0,085	0,013
1470,99	0,015	0,003	8629,81	0,088	0,013
1598,48	0,016	0,003	8865,17	0,090	0,014
1735,77	0,018	0,004	8963,23	0,091	0,014
1902,48	0,019	0,004	9198,59	0,093	0,014
2029,97	0,021	0,004	9365,30	0,095	0,014
2196,68	0,022	0,004	9571,24	0,097	0,015
2500,68	0,025	0,005	9796,79	0,099	0,015
2500,68	0,025	0,005	10100,80	0,102	0,015
2667,40	0,027	0,005	10336,16	0,105	0,015
2834,11	0,029	0,005	10699,00	0,109	0,016
3000,82	0,030	0,006	10895,13	0,111	0,016
3167,53	0,032	0,006	11101,07	0,113	0,016
3334,24	0,034	0,006	11365,85	0,115	0,017
3500,96	0,036	0,006	11797,34	0,120	0,017
3667,67	0,037	0,007	11797,34	0,120	0,017
3903,03	0,040	0,007	12062,12	0,122	0,017
4069,74	0,041	0,007	12199,41	0,124	0,018
4265,87	0,043	0,007	12434,77	0,126	0,018
4432,58	0,045	0,008	12728,97	0,129	0,018
4599,30	0,047	0,008	13003,55	0,132	0,018
4736,59	0,048	0,008	13297,75	0,135	0,019
4932,72	0,050	0,008	13562,53	0,138	0,019
5128,85	0,052	0,009	13895,95	0,141	0,019
5295,56	0,054	0,009	14298,02	0,145	0,019
5501,50	0,056	0,009	14503,96	0,147	0,020
5766,28	0,059	0,009	14837,39	0,151	0,020
5834,93	0,059	0,010	15200,23	0,154	0,020
6001,64	0,061	0,010	15465,01	0,157	0,020
6129,13	0,062	0,010	15769,01	0,160	0,021

## ENSAYOS DE LABORATORIO

16004,37	0,162	0,021
16298,57	0,165	0,021
16563,35	0,168	0,021
16896,77	0,171	0,022
17298,84	0,176	0,022
17632,27	0,179	0,022
17897,05	0,182	0,022
18230,47	0,185	0,023
18465,83	0,187	0,023
18828,67	0,191	0,023
19230,74	0,195	0,023
19534,75	0,198	0,024
19868,17	0,202	0,024
20201,60	0,205	0,024
20495,79	0,208	0,024
20897,86	0,212	0,025
21329,36	0,216	0,025
21633,36	0,220	0,025
21937,36	0,223	0,025
22202,14	0,225	0,026
22535,57	0,229	0,026
22868,99	0,232	0,026
23163,19	0,235	0,026
23467,19	0,238	0,027
23830,04	0,242	0,027
24065,40	0,244	0,027
24565,53	0,249	0,027
24967,60	0,253	0,028
25261,80	0,256	0,028
25536,39	0,259	0,028
25928,65	0,263	0,028
26213,04	0,266	0,029
26801,44	0,272	0,029
27134,86	0,275	0,029
27429,06	0,278	0,029
27801,71	0,282	0,030
28066,49	0,285	0,030
28370,49	0,288	0,030
28664,69	0,291	0,030
28929,47	0,294	0,031
29204,05	0,296	0,031
29429,61	0,299	0,031
29831,68	0,303	0,031
30567,17	0,310	0,032
30567,17	0,310	0,032
30871,18	0,313	0,032
31165,37	0,316	0,033
31469,38	0,319	0,033
31900,87	0,324	0,033
32195,07	0,327	0,033
32499,07	0,330	0,034
32861,92	0,333	0,034
33097,28	0,336	0,034
33567,99	0,341	0,034
33862,19	0,344	0,035
34166,19	0,347	0,035
34636,91	0,351	0,035
35029,18	0,355	0,035
35401,83	0,359	0,036
35666,60	0,362	0,036
36000,03	0,365	0,036
36304,03	0,368	0,036
36568,81	0,371	0,037
36863,01	0,374	0,037
37137,59	0,377	0,037
37402,37	0,380	0,037
37696,57	0,383	0,038
38029,99	0,386	0,038
38363,42	0,389	0,038
38638,00	0,392	0,038
38834,14	0,394	0,039
39069,49	0,396	0,039
39236,21	0,398	0,039
39334,27	0,399	0,039
39432,34	0,400	0,040
39628,47	0,402	0,040
39628,47	0,402	0,040
39932,48	0,405	0,040
40099,19	0,407	0,041
40265,90	0,409	0,041
40363,97	0,410	0,041
40462,03	0,411	0,041
40569,90	0,412	0,042
40599,32	0,412	0,042
40667,97	0,413	0,042

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

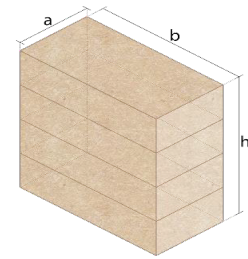
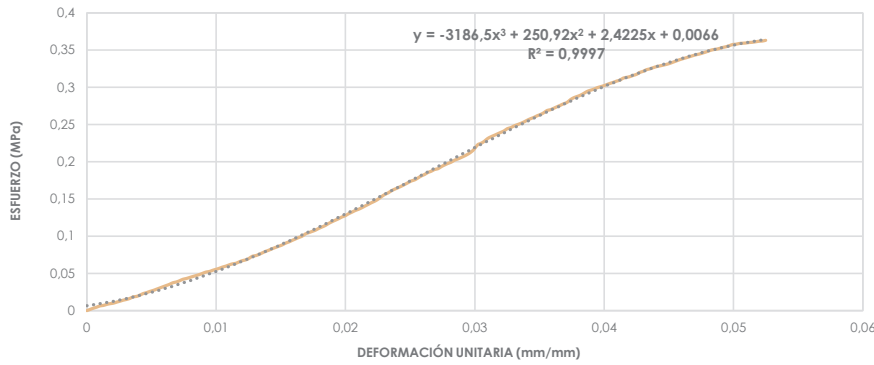
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 26 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCM2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
220	453	496	99660	49431360	62400,00	0,052	36196,16	0,363	6,92



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	5403,44	0,054	0,010
166,71	0,002	0,000	5962,41	0,060	0,011
333,42	0,003	0,001	6129,13	0,062	0,011
470,72	0,005	0,001	6266,42	0,063	0,011
637,43	0,006	0,001	6335,06	0,064	0,012
696,27	0,007	0,001	6531,20	0,066	0,012
833,56	0,008	0,002	6697,91	0,067	0,012
931,63	0,009	0,002	6795,97	0,068	0,012
1000,27	0,010	0,002	7001,91	0,070	0,013
1137,57	0,011	0,002	7286,30	0,073	0,013
1265,05	0,013	0,003	7364,76	0,074	0,013
1402,34	0,014	0,003	7531,47	0,076	0,013
1500,41	0,015	0,003	7737,41	0,078	0,014
1637,70	0,016	0,003	7933,54	0,080	0,014
1843,64	0,018	0,004	8100,25	0,081	0,014
1902,48	0,019	0,004	8296,38	0,083	0,014
2069,19	0,021	0,004	8463,10	0,085	0,015
2284,94	0,023	0,004	8629,81	0,087	0,015
2402,62	0,024	0,005	8796,52	0,088	0,015
2569,33	0,026	0,005	9031,88	0,091	0,015
2696,82	0,027	0,005	9198,59	0,092	0,016
2863,53	0,029	0,005	9404,53	0,094	0,016
3030,24	0,030	0,006	9600,66	0,096	0,016
3196,95	0,032	0,006	9796,79	0,098	0,016
3363,66	0,034	0,006	9963,51	0,100	0,017
3530,38	0,035	0,006	10267,51	0,103	0,017
3736,31	0,037	0,007	10434,22	0,105	0,017
3834,38	0,038	0,007	10600,93	0,106	0,017
4001,09	0,040	0,007	10767,65	0,108	0,018
4197,22	0,042	0,007	11003,01	0,110	0,018
4295,29	0,043	0,008	11199,14	0,112	0,018
4432,58	0,044	0,008	11395,27	0,114	0,018
4569,88	0,046	0,008	11669,85	0,117	0,019
4697,36	0,047	0,008	11895,41	0,119	0,019
4834,65	0,049	0,009	12101,34	0,121	0,019
5001,37	0,050	0,009	12297,48	0,123	0,019
5168,08	0,052	0,009	12532,83	0,126	0,020
5236,72	0,053	0,009	12699,55	0,127	0,020
5403,44	0,054	0,010	12964,33	0,130	0,020
5530,92	0,055	0,010	13170,26	0,132	0,020
5668,21	0,057	0,010	13395,82	0,134	0,021

## ENSAYOS DE LABORATORIO

13562,53	0,136	0,021	32361,78	0,325	0,044
13768,47	0,138	0,021	32528,49	0,326	0,044
14003,82	0,141	0,022	32665,78	0,328	0,044
14229,38	0,143	0,022	32763,85	0,329	0,044
14464,74	0,145	0,022	32861,92	0,330	0,045
14670,67	0,147	0,022	32969,79	0,331	0,045
14935,45	0,150	0,023	33097,28	0,332	0,045
15268,88	0,153	0,023	33263,99	0,334	0,045
15563,07	0,156	0,023	33430,70	0,335	0,046
15769,01	0,158	0,023	33597,41	0,337	0,046
16063,21	0,161	0,024	33734,70	0,338	0,046
16269,15	0,163	0,024	33862,19	0,340	0,046
16465,28	0,165	0,024	33999,48	0,341	0,047
16671,22	0,167	0,024	34136,77	0,343	0,047
16896,77	0,170	0,025	34264,26	0,344	0,047
17132,13	0,172	0,025	34362,33	0,345	0,047
17367,49	0,174	0,025	34499,62	0,346	0,048
17504,78	0,176	0,025	34636,91	0,348	0,048
17769,56	0,178	0,026	34803,62	0,349	0,048
18034,34	0,181	0,026	34931,11	0,351	0,048
18230,47	0,183	0,026	34999,76	0,351	0,049
18495,25	0,186	0,026	35097,82	0,352	0,049
18661,96	0,187	0,027	35235,11	0,354	0,049
18897,32	0,190	0,027	35333,18	0,355	0,049
18995,38	0,191	0,027	35470,47	0,356	0,050
19269,97	0,193	0,027	35627,38	0,357	0,050
19495,52	0,196	0,028	35666,60	0,358	0,050
19701,46	0,198	0,028	35764,67	0,359	0,050
19868,17	0,199	0,028	35803,90	0,359	0,051
20132,95	0,202	0,028	35833,32	0,360	0,051
20299,66	0,204	0,029	35901,96	0,360	0,051
20495,79	0,206	0,029	35931,38	0,361	0,051
20701,73	0,208	0,029	36000,03	0,361	0,052
20937,09	0,210	0,029	36068,67	0,362	0,052
21231,29	0,213	0,030	36098,09	0,362	0,052
21633,36	0,217	0,030	36196,16	0,363	0,052
22202,14	0,223	0,030			
22398,27	0,225	0,030			
22663,05	0,227	0,031			
23035,70	0,231	0,031			
23271,06	0,234	0,031			
23467,19	0,235	0,031			
23663,33	0,237	0,032			
23869,26	0,240	0,032			
24065,40	0,241	0,032			
24369,40	0,245	0,033			
24496,89	0,246	0,033			
24732,25	0,248	0,033			
24898,96	0,250	0,033			
25065,67	0,252	0,034			
25261,80	0,253	0,034			
25497,16	0,256	0,034			
25703,10	0,258	0,034			
25869,81	0,260	0,035			
26095,36	0,262	0,035			
26262,07	0,264	0,035			
26497,43	0,266	0,035			
26801,44	0,269	0,036			
26899,50	0,270	0,036			
27095,64	0,272	0,036			
27301,57	0,274	0,036			
27497,71	0,276	0,037			
27703,65	0,278	0,037			
27870,36	0,280	0,037			
28233,20	0,283	0,037			
28497,98	0,286	0,038			
28664,69	0,288	0,038			
28831,40	0,289	0,038			
29066,76	0,292	0,038			
29331,54	0,294	0,039			
29498,25	0,296	0,039			
29635,55	0,297	0,039			
29831,68	0,299	0,039			
29968,97	0,301	0,040			
30096,46	0,302	0,040			
30263,17	0,304	0,040			
30429,88	0,305	0,040			
30567,17	0,307	0,041			
30733,88	0,308	0,041			
30871,18	0,310	0,041			
31135,96	0,312	0,041			
31234,02	0,313	0,042			
31332,09	0,314	0,042			
31498,80	0,316	0,042			
31636,09	0,317	0,043			
31900,87	0,320	0,043			
32038,16	0,321	0,043			
32263,71	0,324	0,043			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

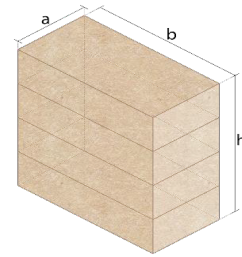
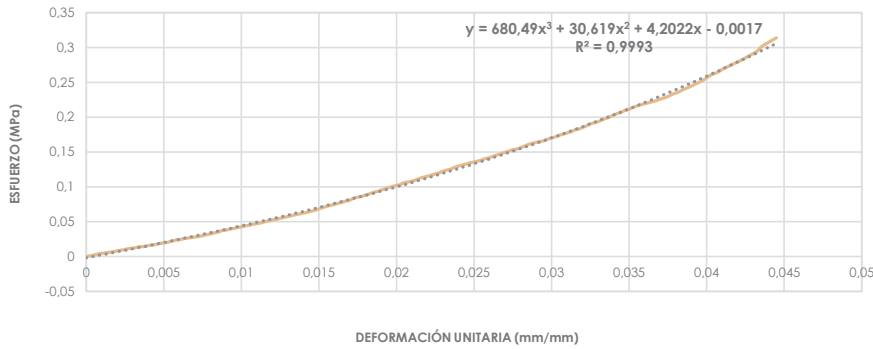
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 27 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCM3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
218	463	508	100934	51274472	66300,00	0,045	31669,84	0,314	7,05



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	4429,98	0,044	0,010
100,00	0,001	0,000	4529,98	0,045	0,011
230,00	0,002	0,001	4669,98	0,046	0,011
370,00	0,004	0,001	4769,98	0,047	0,011
470,00	0,005	0,001	4869,98	0,048	0,011
530,00	0,005	0,001	5029,97	0,050	0,012
630,00	0,006	0,002	5169,97	0,051	0,012
700,00	0,007	0,002	5299,97	0,053	0,012
830,00	0,008	0,002	5399,97	0,054	0,012
930,00	0,009	0,002	5529,97	0,055	0,013
1029,99	0,010	0,002	5669,97	0,056	0,013
1169,99	0,012	0,003	5799,97	0,057	0,013
1199,99	0,012	0,003	5929,97	0,059	0,013
1329,99	0,013	0,003	6069,97	0,060	0,014
1429,99	0,014	0,004	6169,97	0,061	0,014
1469,99	0,015	0,004	6299,97	0,062	0,014
1599,99	0,016	0,004	6399,97	0,063	0,014
1669,99	0,017	0,004	6569,97	0,065	0,015
1769,99	0,018	0,005	6699,97	0,066	0,015
1899,99	0,019	0,005	6899,96	0,068	0,015
1969,99	0,020	0,005	7099,96	0,070	0,015
2069,99	0,021	0,005	7269,96	0,072	0,016
2229,99	0,022	0,005	7399,96	0,073	0,016
2369,99	0,023	0,006	7569,96	0,075	0,016
2429,99	0,024	0,006	7699,96	0,076	0,016
2569,99	0,025	0,006	7869,96	0,078	0,017
2669,99	0,026	0,007	8029,96	0,080	0,017
2729,99	0,027	0,007	8169,96	0,081	0,017
2829,99	0,028	0,007	8469,96	0,084	0,017
2899,99	0,029	0,007	8599,96	0,085	0,018
3029,98	0,030	0,008	8729,96	0,086	0,018
3169,98	0,031	0,008	8899,95	0,088	0,018
3269,98	0,032	0,008	9069,95	0,090	0,018
3429,98	0,034	0,008	9269,95	0,092	0,019
3529,98	0,035	0,008	9429,95	0,093	0,019
3769,98	0,037	0,009	9599,95	0,095	0,019
3829,98	0,038	0,009	9829,95	0,097	0,019
3969,98	0,039	0,009	9999,95	0,099	0,020
4069,98	0,040	0,010	10169,95	0,101	0,020
4199,98	0,042	0,010	10299,95	0,102	0,020
4299,98	0,043	0,010	10429,95	0,103	0,020

## ENSAYOS DE LABORATORIO

10699,95	0,106	0,021	28769,85	0,285	0,042
10799,94	0,107	0,021	29099,85	0,288	0,043
10929,94	0,108	0,021	29399,85	0,291	0,043
11099,94	0,110	0,021	29729,85	0,295	0,043
11329,94	0,112	0,022	30329,85	0,300	0,044
11499,94	0,114	0,022	30699,84	0,304	0,044
11629,94	0,115	0,022	31029,84	0,307	0,044
11799,94	0,117	0,022	31369,84	0,311	0,044
11969,94	0,119	0,023	31669,84	0,314	0,045
12129,94	0,120	0,023			
12369,94	0,123	0,023			
12529,94	0,124	0,023			
12669,94	0,126	0,024			
12929,93	0,128	0,024			
13099,93	0,130	0,024			
13269,93	0,131	0,024			
13399,93	0,133	0,025			
13569,93	0,134	0,025			
13699,93	0,136	0,025			
13829,93	0,137	0,025			
13999,93	0,139	0,026			
14199,93	0,141	0,026			
14329,93	0,142	0,026			
14529,93	0,144	0,026			
14729,92	0,146	0,027			
14899,92	0,148	0,027			
15099,92	0,150	0,027			
15269,92	0,151	0,027			
15469,92	0,153	0,028			
15569,92	0,154	0,028			
15769,92	0,156	0,028			
15999,92	0,159	0,028			
16229,92	0,161	0,029			
16399,92	0,162	0,029			
16529,92	0,164	0,029			
16669,91	0,165	0,029			
16769,91	0,166	0,030			
16999,91	0,168	0,030			
17199,91	0,170	0,030			
17329,91	0,172	0,030			
17569,91	0,174	0,031			
17729,91	0,176	0,031			
17899,91	0,177	0,031			
18069,91	0,179	0,031			
18329,91	0,182	0,032			
18469,91	0,183	0,032			
18699,90	0,185	0,032			
18929,90	0,188	0,032			
19199,90	0,190	0,033			
19369,90	0,192	0,033			
19529,90	0,193	0,033			
19799,90	0,196	0,033			
19999,90	0,198	0,034			
20199,90	0,200	0,034			
20499,90	0,203	0,034			
20729,89	0,205	0,034			
20929,89	0,207	0,035			
21169,89	0,210	0,035			
21329,89	0,211	0,035			
21599,89	0,214	0,035			
21799,89	0,216	0,036			
21969,89	0,218	0,036			
22129,89	0,219	0,036			
22269,89	0,221	0,036			
22429,89	0,222	0,036			
22569,88	0,224	0,037			
22799,88	0,226	0,037			
22969,88	0,228	0,037			
23169,88	0,230	0,038			
23469,88	0,233	0,038			
23669,88	0,235	0,038			
23899,88	0,237	0,038			
24199,88	0,240	0,039			
24429,88	0,242	0,039			
24669,87	0,244	0,039			
24969,87	0,247	0,039			
25229,87	0,250	0,040			
25529,87	0,253	0,040			
25869,87	0,256	0,040			
26269,87	0,260	0,040			
26499,86	0,263	0,041			
26729,86	0,265	0,041			
27099,86	0,268	0,041			
27399,86	0,271	0,041			
27629,86	0,274	0,042			
27929,86	0,277	0,042			
28169,86	0,279	0,042			
28469,85	0,282	0,042			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

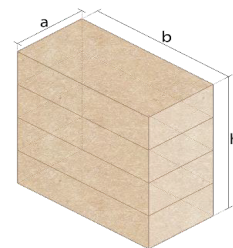
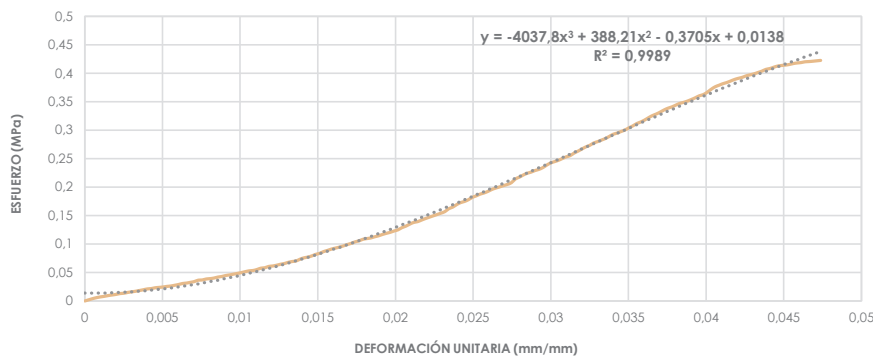
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 27 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCM4

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
217	450	504	97650	49215600	79200,00	0,047	41269,79	0,423	8,92



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	5029,97	0,052	0,010
200,00	0,002	0,000	51169,97	0,053	0,011
400,00	0,004	0,001	5229,97	0,054	0,011
570,00	0,006	0,001	5399,97	0,055	0,011
700,00	0,007	0,001	5629,97	0,058	0,011
800,00	0,008	0,001	5699,97	0,058	0,012
930,00	0,010	0,002	5929,97	0,061	0,012
1029,99	0,011	0,002	5999,97	0,061	0,012
1129,99	0,012	0,002	6129,97	0,063	0,012
1269,99	0,013	0,002	6299,97	0,065	0,013
1329,99	0,014	0,003	6429,97	0,066	0,013
1469,99	0,015	0,003	6629,97	0,068	0,013
1569,99	0,016	0,003	6769,97	0,069	0,013
1669,99	0,017	0,003	6869,96	0,070	0,014
1799,99	0,018	0,004	7169,96	0,073	0,014
1929,99	0,020	0,004	7399,96	0,076	0,014
2069,99	0,021	0,004	7529,96	0,077	0,014
2129,99	0,022	0,004	7729,96	0,079	0,015
2269,99	0,023	0,005	7999,96	0,082	0,015
2329,99	0,024	0,005	8169,96	0,084	0,015
2399,99	0,025	0,005	8469,96	0,087	0,015
2499,99	0,026	0,005	8669,96	0,089	0,016
2569,99	0,026	0,006	8899,95	0,091	0,016
2699,99	0,028	0,006	9069,95	0,093	0,016
2829,99	0,029	0,006	9229,95	0,095	0,016
2999,98	0,031	0,006	9429,95	0,097	0,017
3069,98	0,031	0,007	9669,95	0,099	0,017
3199,98	0,033	0,007	9869,95	0,101	0,017
3329,98	0,034	0,007	10129,95	0,104	0,017
3569,98	0,037	0,007	10299,95	0,105	0,018
3599,98	0,037	0,008	10569,95	0,108	0,018
3769,98	0,039	0,008	10699,95	0,110	0,018
3829,98	0,039	0,008	10799,94	0,111	0,018
3929,98	0,040	0,008	10999,94	0,113	0,019
4099,98	0,042	0,009	11169,94	0,114	0,019
4199,98	0,043	0,009	11399,94	0,117	0,019
4369,98	0,045	0,009	11599,94	0,119	0,019
4469,98	0,046	0,009	11769,94	0,121	0,020
4599,98	0,047	0,010	11999,94	0,123	0,020
4729,98	0,048	0,010	12199,94	0,125	0,020
4869,98	0,050	0,010	12569,94	0,129	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

12829,93	0,131	0,021	38799,80	0,397	0,043
13169,93	0,135	0,021	38969,80	0,399	0,043
13469,93	0,138	0,021	39199,80	0,401	0,043
13599,93	0,139	0,021	39429,80	0,404	0,044
13869,93	0,142	0,022	39729,80	0,407	0,044
14129,93	0,145	0,022	39869,80	0,408	0,044
14369,93	0,147	0,022	40099,80	0,411	0,044
14599,93	0,150	0,022	40299,79	0,413	0,045
14829,92	0,152	0,023	40399,79	0,414	0,045
15069,92	0,154	0,023	40469,79	0,414	0,045
15329,92	0,157	0,023	40569,79	0,415	0,045
15829,92	0,162	0,023	40729,79	0,417	0,046
16099,92	0,165	0,024	40829,79	0,418	0,046
16529,92	0,169	0,024	40899,79	0,419	0,046
16869,91	0,173	0,024	41029,79	0,420	0,046
17069,91	0,175	0,024	41069,79	0,421	0,047
17369,91	0,178	0,025	41129,79	0,421	0,047
17769,91	0,182	0,025	41199,79	0,422	0,047
18029,91	0,185	0,025	41269,79	0,423	0,047
18329,91	0,188	0,025			
18529,91	0,190	0,026			
18799,90	0,193	0,026			
19129,90	0,196	0,026			
19369,90	0,198	0,026			
19569,90	0,200	0,027			
19799,90	0,203	0,027			
19999,90	0,205	0,027			
20299,90	0,208	0,027			
20929,89	0,214	0,028			
21229,89	0,217	0,028			
21599,89	0,221	0,028			
21899,89	0,224	0,028			
22099,89	0,226	0,029			
22369,89	0,229	0,029			
22569,88	0,231	0,029			
22869,88	0,234	0,029			
23299,88	0,239	0,030			
23669,88	0,242	0,030			
23899,88	0,245	0,030			
24129,88	0,247	0,030			
24429,88	0,250	0,031			
24729,87	0,253	0,031			
24929,87	0,255	0,031			
25369,87	0,260	0,031			
25699,87	0,263	0,032			
26069,87	0,267	0,032			
26429,87	0,271	0,032			
26699,86	0,273	0,033			
27099,86	0,278	0,033			
27329,86	0,280	0,033			
27599,86	0,283	0,033			
27869,86	0,285	0,034			
28229,86	0,289	0,034			
28599,85	0,293	0,034			
28799,85	0,295	0,034			
29069,85	0,298	0,035			
29329,85	0,300	0,035			
29699,85	0,304	0,035			
30029,85	0,308	0,035			
30429,84	0,312	0,036			
30699,84	0,314	0,036			
31029,84	0,318	0,036			
31429,84	0,322	0,036			
31799,84	0,326	0,037			
32069,84	0,328	0,037			
32399,83	0,332	0,037			
32769,83	0,336	0,037			
33069,83	0,339	0,038			
33299,83	0,341	0,038			
33599,83	0,344	0,038			
33899,83	0,347	0,038			
34069,83	0,349	0,039			
34299,83	0,351	0,039			
34569,82	0,354	0,039			
34869,82	0,357	0,039			
35199,82	0,360	0,040			
35399,82	0,363	0,040			
35799,82	0,367	0,040			
36299,81	0,372	0,040			
36729,81	0,376	0,041			
36999,81	0,379	0,041			
37269,81	0,382	0,041			
37469,81	0,384	0,041			
37729,81	0,386	0,042			
37999,81	0,389	0,042			
38199,81	0,391	0,042			
38369,80	0,393	0,042			
38629,80	0,396	0,043			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE



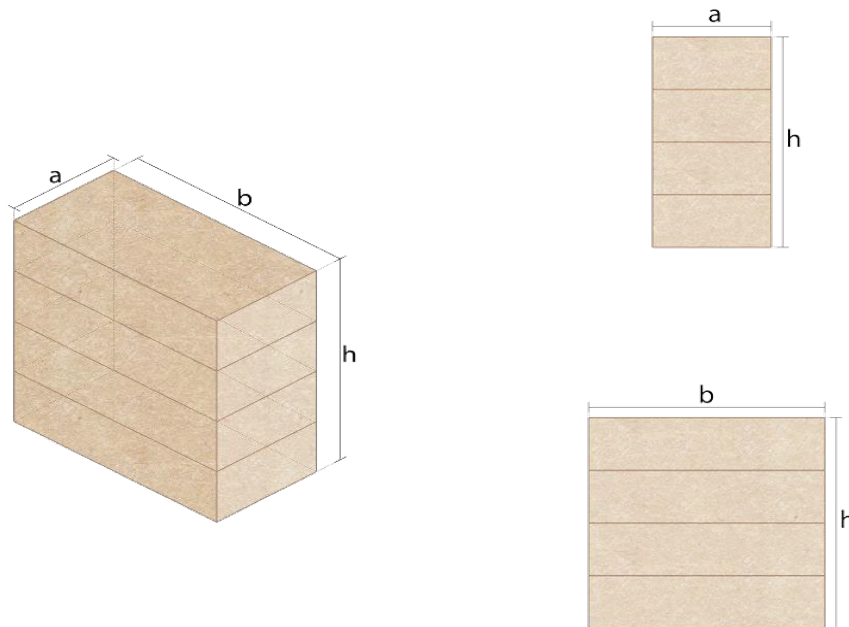
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 18 de noviembre del 2017

**Muestra:** ATCM



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)	
ATCM1	219	450	500	98550	49275000	66400	0,042	40667,97	0,413	9,79	
ATCM2	220	453	496	99660	49431360	62400	0,052	36196,16	0,363	6,92	
ATCM3	218	463	508	100934	51274472	79200	0,045	31669,84	0,314	7,05	
ATCM4	217	450	504	97650	49215600	79200	0,047	41269,79	0,423	8,92	
<b>Media total</b>								0,047	37450,94	0,378	8,17
<b>Desviación estandar</b>											0,05
<b><math>\sigma_{max}</math>.</b>										<b>0,378</b>	



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

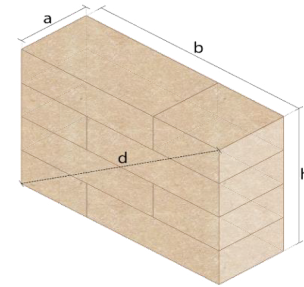
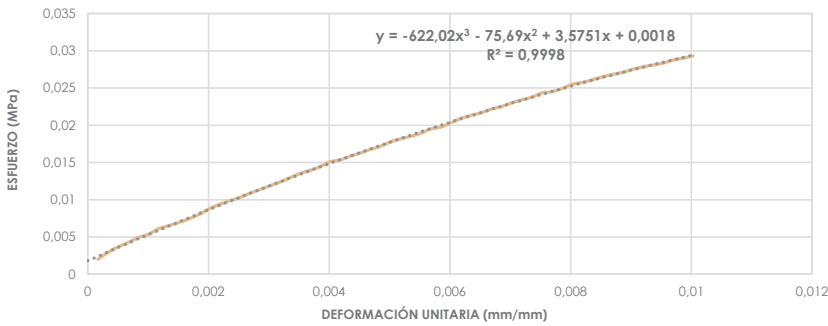
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 25 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCD1

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
215	595	500	760	117713	63962500	75750	0,010	3451,92	0,029	0,009	2,92



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L	F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0	2647,78	0,022	0,009	0,007
235,36	0,002	0,001	0,000	2706,62	0,023	0,009	0,007
343,23	0,003	0,001	0,000	2755,65	0,023	0,009	0,007
431,49	0,004	0,001	0,001	2794,88	0,024	0,009	0,007
500,14	0,004	0,002	0,001	2863,53	0,024	0,010	0,008
578,59	0,005	0,002	0,001	2883,14	0,024	0,010	0,008
627,62	0,005	0,002	0,001	2932,17	0,025	0,010	0,008
715,88	0,006	0,002	0,001	3000,82	0,025	0,010	0,008
764,91	0,006	0,003	0,001	3030,24	0,026	0,010	0,008
813,95	0,007	0,003	0,002	3069,47	0,026	0,010	0,008
872,79	0,007	0,003	0,002	3118,50	0,026	0,011	0,009
941,43	0,008	0,003	0,002	3157,73	0,027	0,011	0,009
1029,69	0,009	0,003	0,002	3187,15	0,027	0,011	0,009
1098,34	0,009	0,004	0,002	3236,18	0,027	0,011	0,009
1157,18	0,010	0,004	0,002	3275,40	0,028	0,011	0,009
1206,21	0,010	0,004	0,003	3304,82	0,028	0,011	0,009
1274,86	0,011	0,004	0,003	3334,24	0,028	0,011	0,010
1333,70	0,011	0,005	0,003	3383,28	0,029	0,011	0,010
1392,54	0,012	0,005	0,003	3412,70	0,029	0,012	0,010
1451,38	0,012	0,005	0,003	3451,92	0,029	0,012	0,010
1520,02	0,013	0,005	0,003				
1588,67	0,013	0,005	0,004				
1637,70	0,014	0,006	0,004				
1696,54	0,014	0,006	0,004				
1774,99	0,015	0,006	0,004				
1804,41	0,015	0,006	0,004				
1863,25	0,016	0,006	0,004				
1912,29	0,016	0,006	0,005				
1971,13	0,017	0,007	0,005				
2020,16	0,017	0,007	0,005				
2088,81	0,018	0,007	0,005				
2137,84	0,018	0,007	0,005				
2177,07	0,018	0,007	0,005				
2226,10	0,019	0,008	0,006				
2294,74	0,019	0,008	0,006				
2324,16	0,020	0,008	0,006				
2392,81	0,020	0,008	0,006				
2461,46	0,021	0,008	0,006				
2510,49	0,021	0,009	0,006				
2549,72	0,022	0,009	0,007				
2608,56	0,022	0,009	0,007				

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

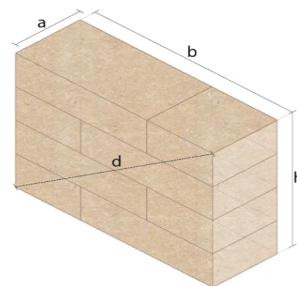
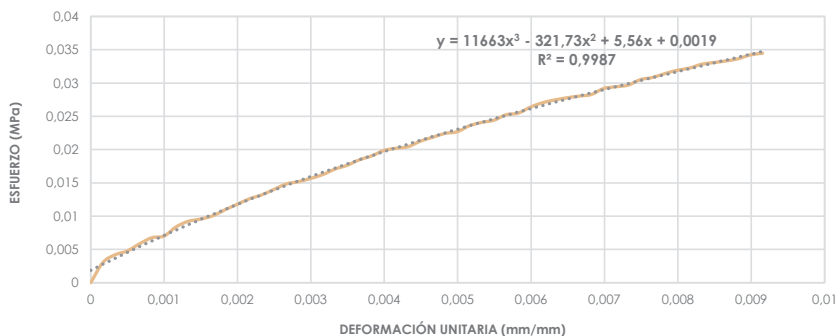
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 25 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCD2

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
217	603	493	763	118916	64509543	77850	0,009	4099,16	0,034	0,014	3,77



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
362,84	0,003	0,001	0,000
500,14	0,004	0,002	0,000
568,78	0,005	0,002	0,000
696,27	0,006	0,002	0,001
804,14	0,007	0,003	0,001
833,56	0,007	0,003	0,001
1000,27	0,008	0,003	0,001
1098,34	0,009	0,004	0,001
1137,57	0,010	0,004	0,001
1196,41	0,010	0,004	0,002
1304,28	0,011	0,004	0,002
1402,34	0,012	0,005	0,002
1500,41	0,013	0,005	0,002
1569,06	0,013	0,005	0,002
1667,12	0,014	0,006	0,002
1765,19	0,015	0,006	0,003
1804,41	0,015	0,006	0,003
1863,25	0,016	0,006	0,003
1931,90	0,016	0,006	0,003
2029,97	0,017	0,007	0,003
2098,61	0,018	0,007	0,003
2196,68	0,018	0,007	0,004
2265,32	0,019	0,008	0,004
2363,39	0,020	0,008	0,004
2402,62	0,020	0,008	0,004
2432,04	0,020	0,008	0,004
2530,10	0,021	0,009	0,004
2598,75	0,022	0,009	0,005
2667,40	0,022	0,009	0,005
2696,82	0,023	0,009	0,005
2804,69	0,024	0,009	0,005
2863,53	0,024	0,010	0,005
2902,75	0,024	0,010	0,005
3000,82	0,025	0,010	0,006
3030,24	0,025	0,010	0,006
3138,11	0,026	0,011	0,006
3216,56	0,027	0,011	0,006
3265,60	0,027	0,011	0,006
3304,82	0,028	0,011	0,006
3334,24	0,028	0,011	0,007

F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
3363,66	0,028	0,011	0,007
3471,54	0,029	0,012	0,007
3500,96	0,029	0,012	0,007
3530,38	0,030	0,012	0,007
3628,44	0,031	0,012	0,007
3667,67	0,031	0,012	0,008
3736,31	0,031	0,013	0,008
3795,15	0,032	0,013	0,008
3834,38	0,032	0,013	0,008
3903,03	0,033	0,013	0,008
3932,45	0,033	0,013	0,008
3961,87	0,033	0,013	0,009
4001,09	0,034	0,013	0,009
4069,74	0,034	0,014	0,009
4099,16	0,034	0,014	0,009



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

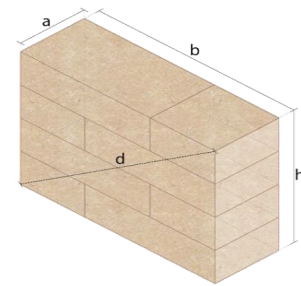
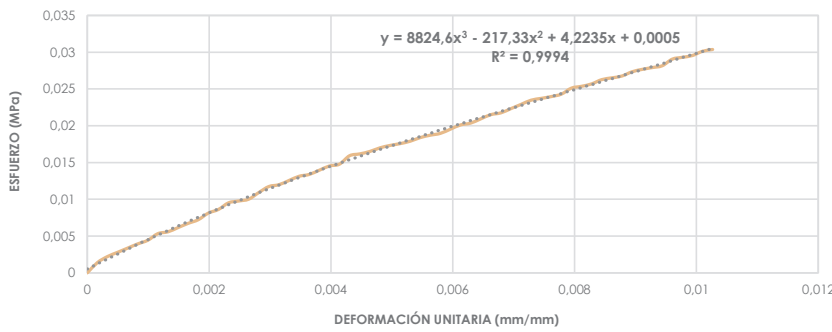
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 25 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCD3

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
217	607	494	767	119459	65069186	69400	0,010	3628,44	0,030	0,012	2,96



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
166,71	0,001	0,001	0,000
264,78	0,002	0,001	0,000
333,42	0,003	0,001	0,000
402,07	0,003	0,001	0,001
470,72	0,004	0,002	0,001
529,56	0,004	0,002	0,001
637,43	0,005	0,002	0,001
666,85	0,006	0,002	0,001
735,50	0,006	0,002	0,001
804,14	0,007	0,003	0,002
862,98	0,007	0,003	0,002
970,85	0,008	0,003	0,002
1029,69	0,009	0,003	0,002
1137,57	0,010	0,004	0,002
1166,99	0,010	0,004	0,002
1196,41	0,010	0,004	0,003
1304,28	0,011	0,004	0,003
1402,34	0,012	0,005	0,003
1431,76	0,012	0,005	0,003
1500,41	0,013	0,005	0,003
1569,06	0,013	0,005	0,003
1598,48	0,013	0,005	0,004
1667,12	0,014	0,006	0,004
1735,77	0,015	0,006	0,004
1765,19	0,015	0,006	0,004
1902,48	0,016	0,006	0,004
1931,90	0,016	0,006	0,004
1971,13	0,017	0,007	0,005
2029,97	0,017	0,007	0,005
2069,19	0,017	0,007	0,005
2098,61	0,018	0,007	0,005
2137,84	0,018	0,007	0,005
2196,68	0,018	0,007	0,005
2235,90	0,019	0,007	0,006
2265,32	0,019	0,008	0,006
2333,97	0,020	0,008	0,006
2402,62	0,020	0,008	0,006
2432,04	0,020	0,008	0,006
2500,68	0,021	0,008	0,006
2569,33	0,022	0,009	0,007

F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
2598,75	0,022	0,009	0,007
2667,40	0,022	0,009	0,007
2736,04	0,023	0,009	0,007
2804,69	0,023	0,009	0,007
2834,11	0,024	0,009	0,007
2863,53	0,024	0,010	0,008
2902,75	0,024	0,010	0,008
3000,82	0,025	0,010	0,008
3030,24	0,025	0,010	0,008
3069,47	0,026	0,010	0,008
3138,11	0,026	0,011	0,008
3167,53	0,027	0,011	0,009
3196,95	0,027	0,011	0,009
3265,60	0,027	0,011	0,009
3304,82	0,028	0,011	0,009
3334,24	0,028	0,011	0,009
3363,66	0,028	0,011	0,009
3471,54	0,029	0,012	0,010
3500,96	0,029	0,012	0,010
3530,38	0,030	0,012	0,010
3599,02	0,030	0,012	0,010
3628,44	0,030	0,012	0,010

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

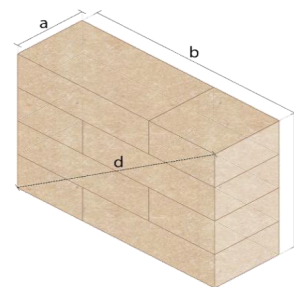
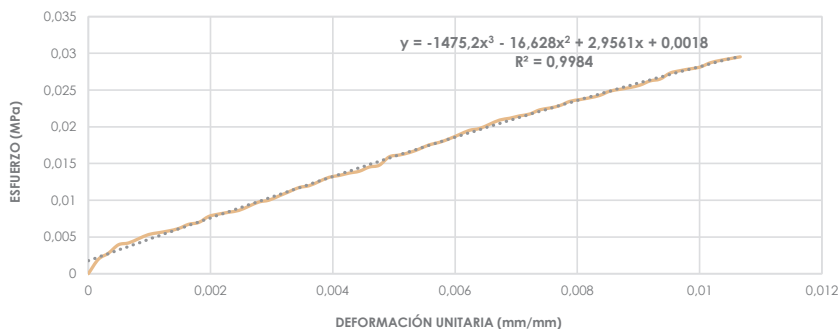
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 25 de octubre del 2017

**Muestra:** ATCD4

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
216	612	495	774	119556	65435040	88400	0,011	3530,38	0,030	0,012	2,77



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L	F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0	2500,68	0,021	0,008	0,007
235,36	0,002	0,001	0,000	2530,10	0,021	0,008	0,007
333,42	0,003	0,001	0,000	2569,33	0,021	0,009	0,007
470,72	0,004	0,002	0,000	2598,75	0,022	0,009	0,007
500,14	0,004	0,002	0,001	2667,40	0,022	0,009	0,007
568,78	0,005	0,002	0,001	2696,82	0,023	0,009	0,008
637,43	0,005	0,002	0,001	2736,04	0,023	0,009	0,008
666,85	0,006	0,002	0,001	2804,69	0,023	0,009	0,008
696,27	0,006	0,002	0,001	2834,11	0,024	0,009	0,008
735,50	0,006	0,002	0,001	2863,53	0,024	0,010	0,008
804,14	0,007	0,003	0,002	2902,75	0,024	0,010	0,008
833,56	0,007	0,003	0,002	2971,40	0,025	0,010	0,009
931,63	0,008	0,003	0,002	3000,82	0,025	0,010	0,009
970,85	0,008	0,003	0,002	3030,24	0,025	0,010	0,009
1000,27	0,008	0,003	0,002	3069,47	0,026	0,010	0,009
1029,69	0,009	0,003	0,002	3138,11	0,026	0,010	0,009
1098,34	0,009	0,004	0,003	3167,53	0,026	0,011	0,009
1166,99	0,010	0,004	0,003	3265,60	0,027	0,011	0,010
1196,41	0,010	0,004	0,003	3304,82	0,028	0,011	0,010
1265,05	0,011	0,004	0,003	3334,24	0,028	0,011	0,010
1333,70	0,011	0,004	0,003	3363,66	0,028	0,011	0,010
1402,34	0,012	0,005	0,003	3432,31	0,029	0,011	0,010
1431,76	0,012	0,005	0,004	3471,54	0,029	0,012	0,010
1500,41	0,013	0,005	0,004	3500,96	0,029	0,012	0,011
1569,06	0,013	0,005	0,004	3530,38	0,030	0,012	0,011
1598,48	0,013	0,005	0,004				
1637,70	0,014	0,005	0,004				
1667,12	0,014	0,006	0,004				
1735,77	0,015	0,006	0,005				
1765,19	0,015	0,006	0,005				
1902,48	0,016	0,006	0,005				
1931,90	0,016	0,006	0,005				
1971,13	0,016	0,007	0,005				
2029,97	0,017	0,007	0,005				
2098,61	0,018	0,007	0,006				
2137,84	0,018	0,007	0,006				
2196,68	0,018	0,007	0,006				
2265,32	0,019	0,008	0,006				
2333,97	0,020	0,008	0,006				
2363,39	0,020	0,008	0,006				
2432,04	0,020	0,008	0,007				

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE



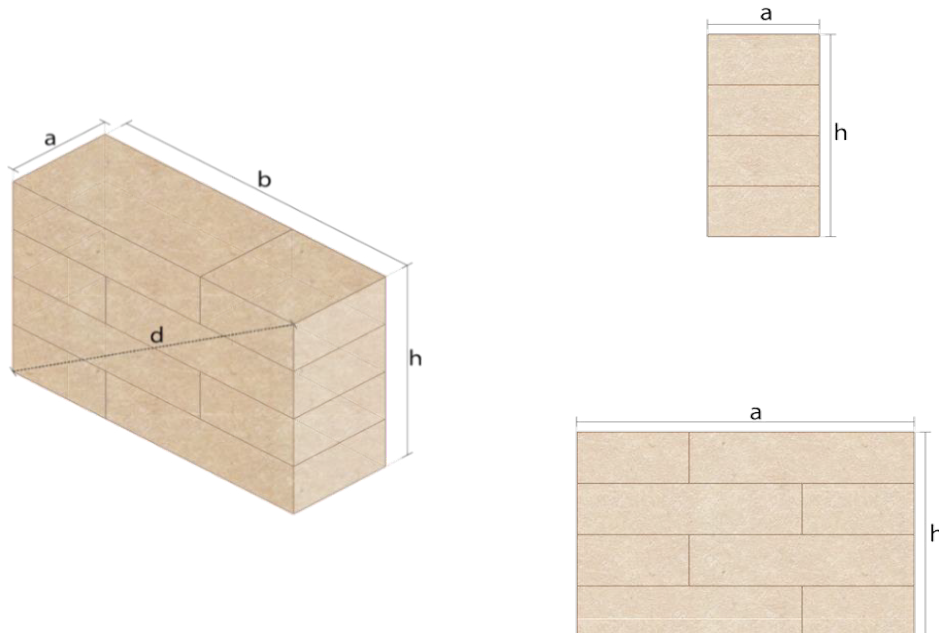
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 18 de noviembre del 2017

**Muestra:** ATCD



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	d (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{\text{trac.}}$ (Mpa)	$\sigma_{\text{corte.}}$ (Mpa)	E (MPa)	
ATCD1	215	595	500	760	117713	63962500	75750	0,010	3451,92	0,029	0,009	2,92	
ATCD2	217	603	493	763	118916	64509543	77850	0,009	4099,16	0,034	0,014	3,77	
ATCD3	217	607	494	767	119459	65069186	69400	0,010	3628,44	0,030	0,012	2,96	
ATCD4	216	612	495	774	119556	65435040	88400	0,011	3530,38	0,030	0,012	2,77	
<b>Media total</b>									0,010	3677,48	0,031	0,012	3,10
<b>Desviación estandar</b>													0,00
<b><math>\sigma_{\text{max.}}</math></b>											<b>0,031</b>		



# ANEXO N°4

## ADOBE REFORZADO CASO 1





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

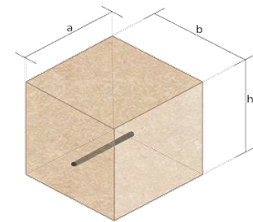
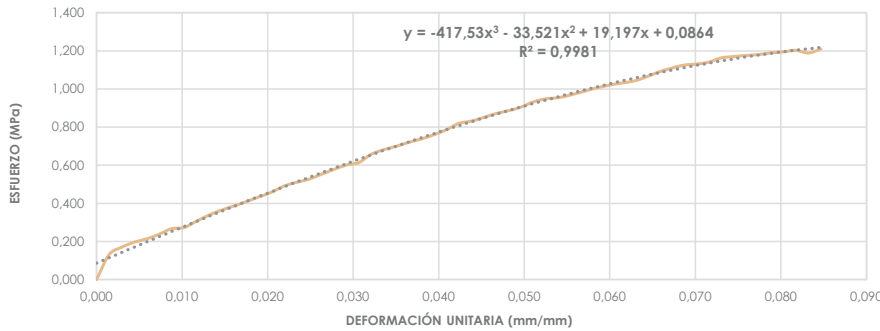
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU1\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
87	85	87	7395	643365	1172,20	0,085	8942,64	1,209	14,28



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	7535,39	1,019	0,060
965,95	0,131	0,001	7624,63	1,031	0,061
1253,28	0,169	0,003	7699,16	1,041	0,063
1448,43	0,196	0,004	7856,07	1,062	0,064
1577,88	0,213	0,006	8052,20	1,089	0,066
1758,32	0,238	0,007	8196,36	1,108	0,067
1973,09	0,267	0,009	8318,94	1,125	0,069
2019,18	0,273	0,010	8359,15	1,130	0,070
2264,34	0,306	0,012	8434,66	1,141	0,072
2502,64	0,338	0,013	8600,39	1,163	0,073
2694,85	0,364	0,015	8653,34	1,170	0,074
2856,66	0,386	0,016	8695,51	1,176	0,076
3024,36	0,409	0,018	8729,84	1,181	0,077
3207,74	0,434	0,019	8798,48	1,190	0,079
3388,18	0,458	0,020	8833,79	1,195	0,080
3626,48	0,490	0,022	8896,55	1,203	0,082
3772,60	0,510	0,023	8791,62	1,189	0,083
3893,22	0,526	0,025	8942,64	1,209	0,085
4084,45	0,552	0,026			
4271,75	0,578	0,028			
4445,33	0,601	0,029			
4540,46	0,614	0,031			
4864,07	0,658	0,032			
5040,59	0,682	0,034			
5170,04	0,699	0,035			
5325,96	0,720	0,036			
5454,43	0,738	0,038			
5616,24	0,759	0,039			
5811,39	0,786	0,041			
6060,48	0,820	0,042			
6148,74	0,831	0,044			
6289,95	0,851	0,045			
6441,96	0,871	0,047			
6553,75	0,886	0,048			
6693,00	0,905	0,050			
6899,92	0,933	0,051			
7013,68	0,948	0,053			
7058,79	0,955	0,054			
7165,68	0,969	0,055			
7299,05	0,987	0,057			
7429,48	1,005	0,058			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

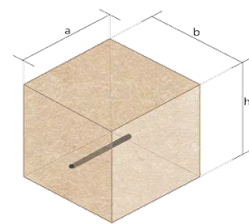
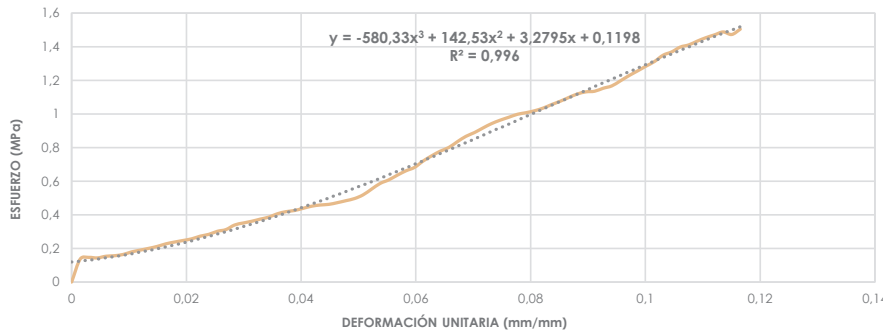
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU2\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
88	88	85	7744	658240	1199,60	0,117	11652,20	1,505	12,91



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	5576,03	0,720	0,061
1060,09	0,137	0,001	5817,28	0,751	0,063
1138,55	0,147	0,003	6032,04	0,779	0,064
1114,03	0,144	0,004	6202,67	0,801	0,066
1191,50	0,154	0,006	6469,41	0,835	0,067
1216,02	0,157	0,007	6715,56	0,867	0,069
1272,90	0,164	0,009	6891,10	0,890	0,070
1391,56	0,180	0,010	7104,88	0,917	0,072
1472,95	0,190	0,012	7303,96	0,943	0,073
1555,33	0,201	0,013	7460,86	0,963	0,075
1645,55	0,212	0,015	7595,21	0,981	0,076
1763,23	0,228	0,016	7730,54	0,998	0,078
1844,62	0,238	0,018	7804,09	1,008	0,079
1917,19	0,248	0,019	7893,33	1,019	0,081
1992,70	0,257	0,021	8016,90	1,035	0,082
2116,26	0,273	0,022	8180,67	1,056	0,084
2199,62	0,284	0,024	8332,67	1,076	0,085
2340,84	0,302	0,025	8506,24	1,098	0,087
2419,29	0,312	0,027	8667,07	1,119	0,088
2629,15	0,340	0,028	8765,14	1,132	0,090
2721,33	0,351	0,030	8792,60	1,135	0,091
2801,75	0,362	0,031	8929,89	1,153	0,093
2900,79	0,375	0,033	9036,78	1,167	0,094
2994,94	0,387	0,034	9268,22	1,197	0,096
3147,92	0,406	0,036	9508,48	1,228	0,097
3245,00	0,419	0,037	9725,21	1,256	0,099
3297,96	0,426	0,039	9947,82	1,285	0,100
3397,99	0,439	0,040	10164,54	1,313	0,102
3498,01	0,452	0,042	10454,82	1,350	0,103
3552,93	0,459	0,043	10604,86	1,369	0,105
3581,37	0,462	0,045	10828,45	1,398	0,106
3659,82	0,473	0,046	10928,48	1,411	0,108
3751,02	0,484	0,048	11104,99	1,434	0,109
3849,09	0,497	0,049	11261,90	1,454	0,111
4019,73	0,519	0,051	11391,35	1,471	0,112
4286,46	0,554	0,052	11524,72	1,488	0,114
4548,30	0,587	0,054	11407,04	1,473	0,115
4710,11	0,608	0,055	11652,20	1,505	0,117
4927,82	0,636	0,057			
5126,89	0,662	0,058			
5284,78	0,682	0,060			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

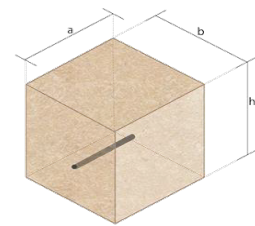
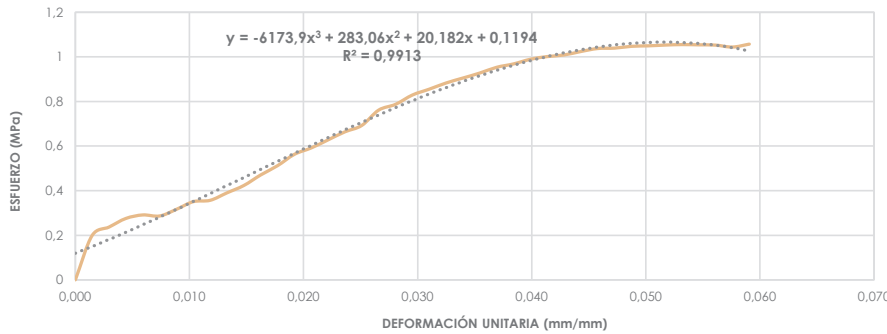
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU3\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
88	89	86	7832	673552	1222.70	0,059	8280,69	1,057	17,90



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
1562,19	0,199	0,001
1854,43	0,237	0,003
2157,45	0,275	0,004
2280,03	0,291	0,006
2243,75	0,286	0,007
2477,15	0,316	0,009
2746,83	0,351	0,010
2793,90	0,357	0,012
3056,72	0,390	0,013
3314,63	0,423	0,015
3685,32	0,471	0,016
4009,92	0,512	0,018
4409,05	0,563	0,019
4634,60	0,592	0,021
4917,03	0,628	0,022
5200,44	0,664	0,024
5424,03	0,693	0,025
5962,41	0,761	0,027
6164,43	0,787	0,028
6491,97	0,829	0,030
6696,93	0,855	0,031
6914,63	0,883	0,032
7089,19	0,905	0,034
7263,75	0,927	0,035
7465,76	0,953	0,037
7584,42	0,968	0,038
7748,19	0,989	0,040
7842,34	1,001	0,041
7899,22	1,009	0,043
8020,82	1,024	0,044
8125,75	1,038	0,046
8139,48	1,039	0,047
8203,22	1,047	0,049
8219,89	1,050	0,050
8247,35	1,053	0,052
8264,02	1,055	0,053
8255,20	1,054	0,055
8245,39	1,053	0,056
8177,72	1,044	0,058
8280,69	1,057	0,059

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

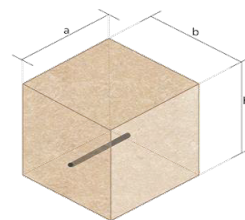
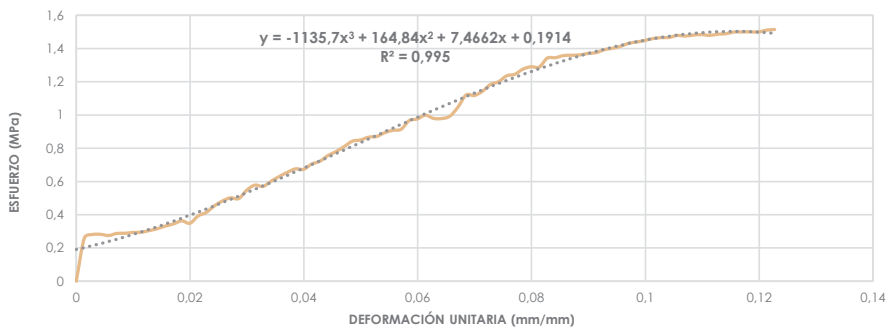
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU4\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	87	89	7830	696870	1219,80	0,123	11859,12	1,515	12,34



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	7669,74	0,980	0,063
2036,83	0,260	0,001	7662,88	0,979	0,064
2198,64	0,281	0,003	7772,71	0,993	0,066
2207,47	0,282	0,004	8199,30	1,047	0,067
2153,53	0,275	0,006	8772,98	1,120	0,068
2251,60	0,288	0,007	8748,47	1,117	0,070
2257,48	0,288	0,009	8941,66	1,142	0,071
2299,65	0,294	0,010	9270,18	1,184	0,073
2306,51	0,295	0,011	9396,68	1,200	0,074
2387,91	0,305	0,013	9675,19	1,236	0,076
2475,19	0,316	0,014	9747,76	1,245	0,077
2602,67	0,332	0,016	9989,98	1,276	0,078
2700,74	0,345	0,017	10104,72	1,291	0,080
2844,89	0,363	0,019	10085,11	1,288	0,081
2729,18	0,349	0,020	10510,71	1,342	0,083
3074,37	0,393	0,021	10529,35	1,345	0,084
3239,12	0,414	0,023	10630,35	1,358	0,086
3548,03	0,453	0,024	10645,06	1,360	0,087
3779,46	0,483	0,026	10660,75	1,362	0,088
3928,52	0,502	0,027	10731,36	1,371	0,090
3891,26	0,497	0,029	10766,67	1,375	0,091
4290,39	0,548	0,030	10906,90	1,393	0,093
4527,71	0,578	0,031	10972,60	1,401	0,094
4465,93	0,570	0,033	11061,84	1,413	0,096
4713,05	0,602	0,034	11206,00	1,431	0,097
4934,68	0,630	0,036	11268,76	1,439	0,098
5129,83	0,655	0,037	11340,35	1,448	0,100
5293,60	0,676	0,039	11429,59	1,460	0,101
5272,03	0,673	0,040	11475,68	1,466	0,103
5522,10	0,705	0,041	11481,57	1,466	0,104
5651,54	0,722	0,043	11577,67	1,479	0,106
5924,17	0,757	0,044	11548,25	1,475	0,107
6107,55	0,780	0,046	11594,34	1,481	0,108
6346,83	0,811	0,047	11617,88	1,484	0,110
6596,90	0,843	0,049	11581,59	1,479	0,111
6653,78	0,850	0,050	11637,49	1,486	0,113
6786,17	0,867	0,051	11658,09	1,489	0,114
6819,51	0,871	0,053	11739,48	1,499	0,116
6999,95	0,894	0,054	11742,42	1,500	0,117
7107,82	0,908	0,056	11748,31	1,500	0,118
7156,86	0,914	0,057	11742,42	1,500	0,120
7570,70	0,967	0,059	11826,76	1,510	0,121
7643,26	0,976	0,060	11859,12	1,515	0,123



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

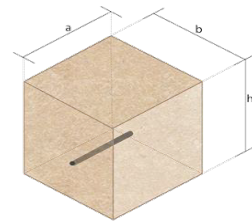
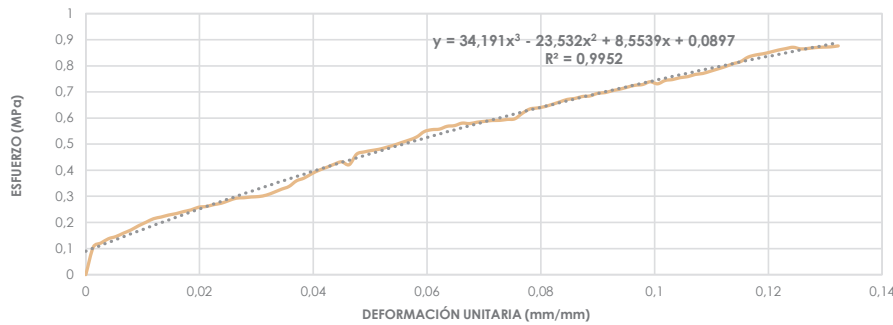
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU5\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
93	91	96	8463	812448	1290,50	0,132	7416,73	0,876	6,62



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	4201,15	0,496	0,054
895,34	0,106	0,001	4286,46	0,506	0,056
1022,83	0,121	0,003	4365,90	0,516	0,057
1163,06	0,137	0,004	4466,91	0,528	0,058
1234,65	0,146	0,005	4640,48	0,548	0,060
1344,48	0,159	0,007	4700,30	0,555	0,061
1448,43	0,171	0,008	4717,96	0,557	0,062
1583,77	0,187	0,009	4808,18	0,568	0,064
1697,52	0,201	0,011	4831,71	0,571	0,065
1813,24	0,214	0,012	4912,13	0,580	0,066
1867,18	0,221	0,013	4897,42	0,579	0,067
1931,90	0,228	0,015	4942,53	0,584	0,069
1977,99	0,234	0,016	4969,98	0,587	0,070
2044,68	0,242	0,017	4997,44	0,591	0,071
2099,59	0,248	0,019	5001,37	0,591	0,073
2186,87	0,258	0,020	5032,75	0,595	0,074
2209,43	0,261	0,021	5050,40	0,597	0,075
2270,23	0,268	0,022	5227,90	0,618	0,077
2314,36	0,273	0,024	5369,11	0,634	0,078
2400,66	0,284	0,025	5404,42	0,639	0,079
2479,11	0,293	0,026	5448,55	0,644	0,081
2492,84	0,295	0,028	5522,10	0,652	0,082
2518,33	0,298	0,029	5600,55	0,662	0,083
2532,06	0,299	0,030	5681,94	0,671	0,085
2579,14	0,305	0,032	5712,34	0,675	0,086
2669,36	0,315	0,033	5776,09	0,683	0,087
2769,38	0,327	0,034	5793,74	0,685	0,089
2858,62	0,338	0,036	5876,11	0,694	0,090
3041,03	0,359	0,037	5901,61	0,697	0,091
3129,29	0,370	0,038	5965,35	0,705	0,093
3268,54	0,386	0,040	6014,39	0,711	0,094
3385,24	0,400	0,041	6081,07	0,719	0,095
3476,44	0,411	0,042	6139,91	0,726	0,097
3578,43	0,423	0,044	6163,45	0,728	0,098
3658,84	0,432	0,045	6253,67	0,739	0,099
3563,72	0,421	0,046	6186,98	0,731	0,101
3906,95	0,462	0,048	6295,84	0,744	0,102
3978,54	0,470	0,049	6326,24	0,748	0,103
4025,61	0,476	0,050	6388,02	0,755	0,105
4065,82	0,480	0,052	6419,40	0,759	0,106
4131,52	0,488	0,053	6490,99	0,767	0,107



## ENSAYOS DE LABORATORIO

6522,37	0,771	0,108
6594,94	0,779	0,110
6669,47	0,788	0,111
6745,96	0,797	0,112
6836,18	0,808	0,114
6903,85	0,816	0,115
7049,96	0,833	0,116
7120,57	0,841	0,118
7160,78	0,846	0,119
7216,68	0,853	0,120
7278,46	0,860	0,122
7327,49	0,866	0,123
7371,62	0,871	0,124
7318,67	0,865	0,126
7334,36	0,867	0,127
7362,80	0,870	0,128
7376,52	0,872	0,130
7385,35	0,873	0,131
7416,73	0,876	0,132



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

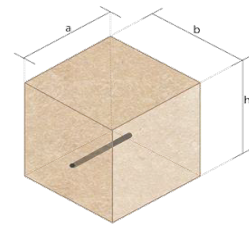
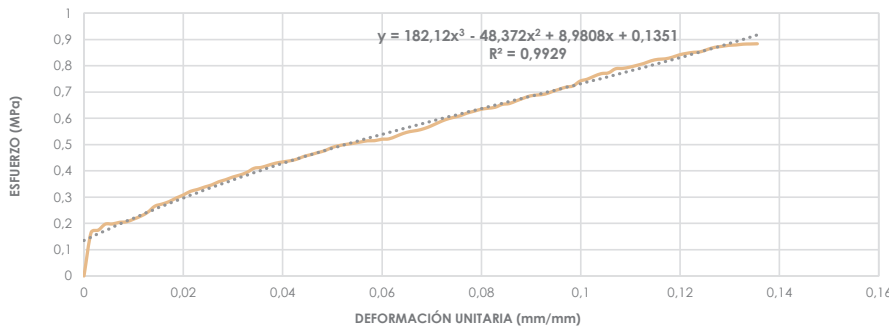
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU6\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	97	89	9118	811502	1247,80	0,136	8057,10	0,884	6,52



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	4694,42	0,515	0,059
1505,31	0,165	0,001	4744,43	0,520	0,060
1586,71	0,174	0,003	4756,20	0,522	0,061
1798,53	0,197	0,004	4843,48	0,531	0,063
1804,41	0,198	0,006	4942,53	0,542	0,064
1862,27	0,204	0,007	5011,17	0,550	0,066
1880,91	0,206	0,009	5050,40	0,554	0,067
1973,09	0,216	0,010	5115,12	0,561	0,068
2075,08	0,228	0,011	5209,27	0,571	0,070
2212,37	0,243	0,013	5322,04	0,584	0,071
2422,23	0,266	0,014	5424,03	0,595	0,073
2495,78	0,274	0,016	5495,62	0,603	0,074
2580,12	0,283	0,017	5554,46	0,609	0,076
2703,68	0,297	0,019	5647,62	0,619	0,077
2809,59	0,308	0,020	5714,31	0,627	0,078
2936,10	0,322	0,021	5783,93	0,634	0,080
3000,82	0,329	0,023	5819,24	0,638	0,081
3085,16	0,338	0,024	5853,56	0,642	0,083
3158,71	0,346	0,026	5952,61	0,653	0,084
3268,54	0,358	0,027	5982,03	0,656	0,086
3342,09	0,367	0,029	6077,15	0,667	0,087
3434,27	0,377	0,030	6168,35	0,677	0,088
3503,90	0,384	0,031	6249,75	0,685	0,090
3597,06	0,395	0,033	6281,13	0,689	0,091
3737,30	0,410	0,034	6308,59	0,692	0,093
3767,70	0,413	0,036	6392,92	0,701	0,094
3841,25	0,421	0,037	6474,32	0,710	0,096
3911,85	0,429	0,039	6552,77	0,719	0,097
3956,96	0,434	0,040	6594,94	0,723	0,098
3994,23	0,438	0,041	6762,63	0,742	0,100
4050,13	0,444	0,043	6827,35	0,749	0,101
4146,23	0,455	0,044	6934,25	0,761	0,103
4209,97	0,462	0,046	7022,51	0,770	0,104
4281,56	0,470	0,047	7048,00	0,773	0,106
4349,23	0,477	0,049	7190,20	0,789	0,107
4459,06	0,489	0,050	7201,97	0,790	0,108
4523,78	0,496	0,051	7246,10	0,795	0,110
4567,91	0,501	0,053	7307,88	0,801	0,111
4603,22	0,505	0,054	7374,56	0,809	0,113
4648,33	0,510	0,056	7464,78	0,819	0,114
4690,50	0,514	0,057	7517,74	0,824	0,116



## ENSAYOS DE LABORATORIO

7533,43	0,826	0,117
7590,31	0,832	0,118
7672,68	0,841	0,120
7723,68	0,847	0,121
7760,94	0,851	0,123
7780,56	0,853	0,124
7862,93	0,862	0,126
7934,52	0,870	0,127
7965,90	0,874	0,128
8003,17	0,878	0,130
8015,91	0,879	0,131
8043,37	0,882	0,133
8049,26	0,883	0,134
8057,10	0,884	0,136



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



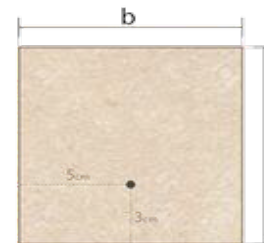
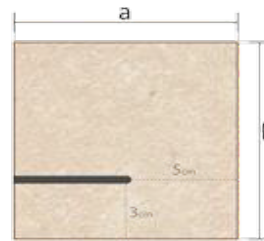
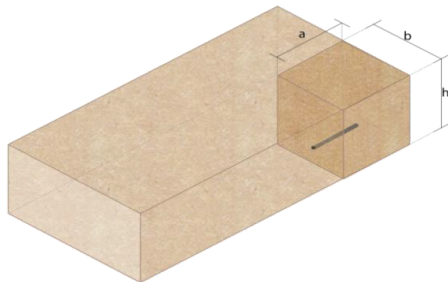
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 11 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU\_C1



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σmax. (Mpa)	E (MPa)
ARCU1_C1	87	85	87	7395	643365	1172,20	0,085	8942,64	1,209	14,28
ARCU2_C1	88	88	85	7744	658240	1199,60	0,117	11652,20	1,505	12,91
ARCU3_C1	88	89	86	7832	673552	1222,70	0,059	8280,69	1,057	17,90
ARCU4_C1	90	87	89	7830	696870	1219,80	0,123	11859,12	1,515	12,34
ARCU5_C1	93	91	96	8463	812448	1290,50	0,132	7416,732	0,876	6,62
ARCU6_C1	94	97	89	9118	811502	1247,80	0,136	8057,10	0,884	6,52

**Media total** 0,108 9368,08 1,174 11,76  
**Desviación estandar** 0,23

**σmax. ( 4 mejores muestras)**

**1,321**

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

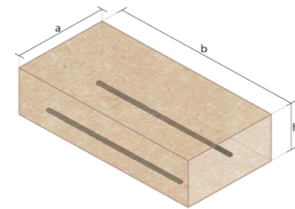
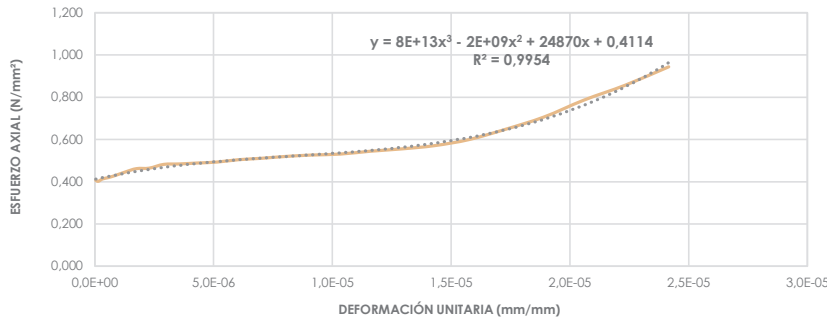
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU1\_C1

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
194	386	93	380	18042	6964212	13003771,50	11942,10	2,42E-05	4167,81	0,944	39065,35



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
1794,61	0,025	710629,93	113658,49	3,57E-08	0,406
1774,99	0,051	355314,99	112416,32	1,43E-07	0,402
1824,03	0,076	236876,68	115521,75	3,22E-07	0,413
1853,45	0,102	177657,53	117385,00	5,72E-07	0,420
1902,48	0,127	142126,05	120490,43	8,94E-07	0,431
1971,13	0,152	118438,40	124838,02	1,29E-06	0,446
2039,77	0,178	101518,65	129185,61	1,75E-06	0,462
2049,58	0,203	88828,84	129806,70	2,29E-06	0,464
2128,03	0,229	78958,99	134775,37	2,90E-06	0,482
2137,84	0,254	71063,12	135396,46	3,57E-06	0,484
2157,45	0,279	64602,86	136638,63	4,32E-06	0,489
2177,07	0,305	59219,31	137880,80	5,15E-06	0,493
2226,10	0,330	54664,01	140986,22	6,04E-06	0,504
2255,52	0,356	50759,46	142849,47	7,01E-06	0,511
2294,74	0,381	47375,52	145333,81	8,04E-06	0,520
2324,16	0,406	44414,57	147197,07	9,15E-06	0,526
2343,78	0,432	41801,98	148439,24	1,03E-05	0,531
2402,62	0,457	39479,67	152165,74	1,16E-05	0,544
2451,65	0,483	37401,82	155271,17	1,29E-05	0,555
2520,30	0,508	35531,75	159618,76	1,43E-05	0,571
2647,78	0,533	33839,79	167692,86	1,58E-05	0,600
2863,53	0,559	32301,64	181356,72	1,73E-05	0,649
3118,50	0,584	30897,25	197504,92	1,89E-05	0,706
3471,54	0,610	29609,88	219863,97	2,06E-05	0,786
3785,35	0,635	28425,51	239738,68	2,23E-05	0,857
4167,81	0,660	27332,25	263960,98	2,42E-05	0,944

## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU2\_C1

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
188	387	92	381	17296	6693552	12199445,33	11638,60	2,28E-06	4452,20	1,066	468466,8205

ESFUERZO AXIAL (N/mm<sup>2</sup>)

DEFORMACIÓN UNITARIA (mm/mm)

F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2079,00	0,025	714375,01	132016,45	3,56E-08	0,498
2235,90	0,051	357187,53	141979,95	1,42E-07	0,535
2392,81	0,076	238125,04	151943,46	3,20E-07	0,573
3118,50	0,102	178593,80	198024,67	5,69E-07	0,747
3353,86	0,127	142875,06	212969,93	8,89E-07	0,803
3697,09	0,152	119062,58	234765,10	1,28E-06	0,885
4393,36	0,178	102053,66	278978,16	1,74E-06	1,052
4452,20	0,203	89296,98	282714,47	2,28E-06	1,066

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

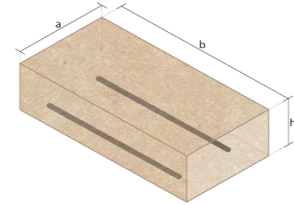
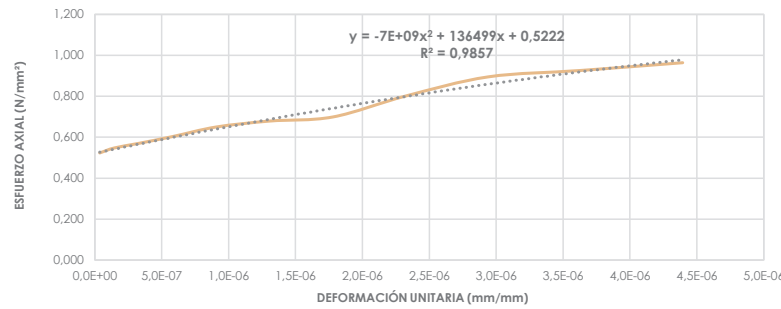
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU3\_C1

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma$ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	383	93	377	17856	6838848	12869712	11911,80	4,39E-06	4246,26	0,964	219392,33



F	$\delta$	$I_g$	M	$\Delta L/L$	$\sigma$
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2304,55	0,025	699453,75	144802,62	3,63E-08	0,523
2412,42	0,051	349726,90	151580,62	1,45E-07	0,548
2510,49	0,076	233151,28	157742,43	3,27E-07	0,570
2657,59	0,102	174863,49	166985,15	5,81E-07	0,603
2863,53	0,127	139890,81	179924,96	9,08E-07	0,650
2991,01	0,152	116575,70	187935,32	1,31E-06	0,679
3079,27	0,178	99922,05	193480,95	1,78E-06	0,699
3530,38	0,203	87431,82	221825,29	2,32E-06	0,801
3942,25	0,229	77717,20	247704,91	2,94E-06	0,895
4079,55	0,254	69945,50	256331,45	3,63E-06	0,926
4246,26	0,279	63586,84	266806,53	4,39E-06	0,964



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

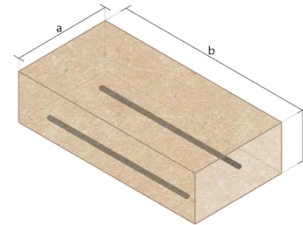
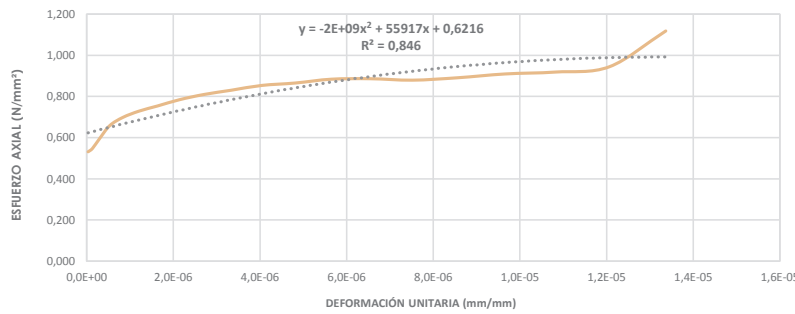
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU4\_C1

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max}$	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
188	399	94	393	17672	7051128	13012482,67	11744,20	1,34E-05	4726,78	1,118	83659,47



F	$\delta$	$r_g$	M	$\Delta L/L$	$\sigma$
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2245,71	0,025	760083,67	147094,10	3,34E-08	0,531
2314,36	0,051	380041,86	151590,42	1,34E-07	0,548
2520,30	0,076	253361,26	165079,40	3,01E-07	0,596
2785,07	0,102	190020,97	182422,37	5,35E-07	0,659
2951,79	0,127	152016,80	193342,02	8,35E-07	0,698
3079,27	0,152	126680,69	201692,34	1,20E-06	0,728
3187,15	0,178	108583,47	208758,00	1,64E-06	0,754
3314,63	0,203	95010,56	217108,32	2,14E-06	0,784
3422,50	0,229	84453,85	224173,97	2,71E-06	0,810
3510,76	0,254	76008,49	229954,96	3,34E-06	0,831
3608,83	0,279	69098,65	236378,29	4,04E-06	0,854
3657,86	0,305	63340,46	239589,95	4,81E-06	0,865
3736,31	0,330	58468,14	244728,61	5,65E-06	0,884
3746,12	0,356	54291,87	245370,94	6,55E-06	0,886
3716,70	0,381	50672,43	243443,94	7,52E-06	0,879
3765,73	0,406	47505,43	246655,60	8,55E-06	0,891
3844,19	0,432	44711,02	251794,26	9,66E-06	0,909
3883,41	0,457	42227,10	254363,59	1,08E-05	0,919
3991,29	0,483	40004,64	261429,25	1,21E-05	0,944
4726,78	0,508	38004,44	309604,17	1,34E-05	1,118

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

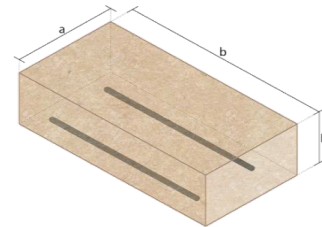
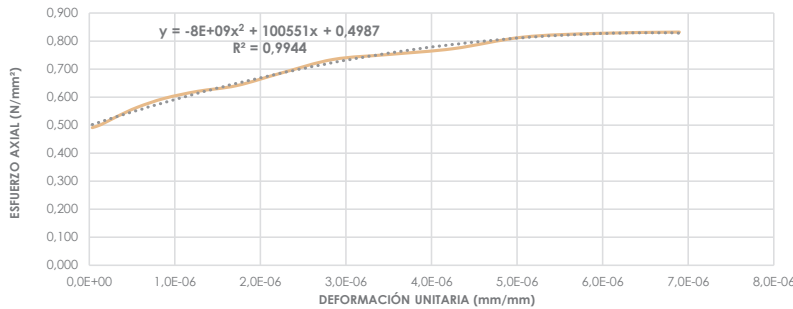
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU5\_C1

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max.}$	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
191	389	93	383	17763	6909807	12802682,25	11866,20	6,90E-06	3589,22	0,832	120665,91



F	$\delta$	$r_g$	M	$\Delta L/L$	$\sigma$
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2118,23	0,025	721894,70	135213,40	3,52E-08	0,491
2167,26	0,051	360947,37	138343,34	1,41E-07	0,502
2284,94	0,076	240631,60	145855,20	3,17E-07	0,530
2432,04	0,102	180473,72	155245,02	5,63E-07	0,564
2569,33	0,127	144379,00	164008,85	8,80E-07	0,596
2677,20	0,152	120315,86	170894,71	1,27E-06	0,621
2765,46	0,178	103127,90	176528,61	1,72E-06	0,641
2961,59	0,203	90236,94	189048,37	2,25E-06	0,687
3167,53	0,229	80210,63	202194,11	2,85E-06	0,734
3245,98	0,254	72189,60	207202,02	3,52E-06	0,753
3334,24	0,279	65626,93	212835,91	4,26E-06	0,773
3510,76	0,305	60158,04	224103,69	5,07E-06	0,814
3569,60	0,330	55530,53	227859,62	5,95E-06	0,828
3589,22	0,356	51564,08	229111,60	6,90E-06	0,832



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

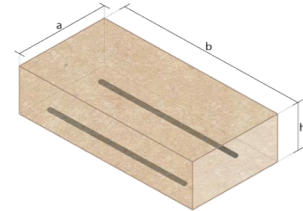
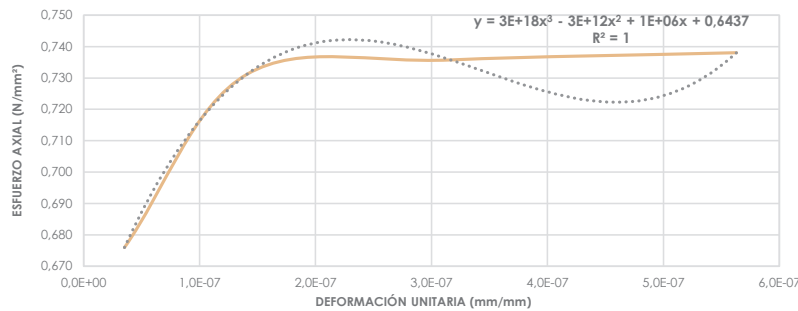
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARFU6\_C1

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
193	389	92	383	17756	6907084	12523898,67	11656,20	5,63E-07	3147,92	0,738	1311020,77



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2883,14	0,025	721894,70	184040,46	3,52E-08	0,676
3118,50	0,051	360947,37	199064,17	1,41E-07	0,731
3138,11	0,076	240631,60	200316,15	3,17E-07	0,736
3147,92	0,102	180473,72	200942,14	5,63E-07	0,738

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



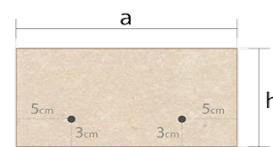
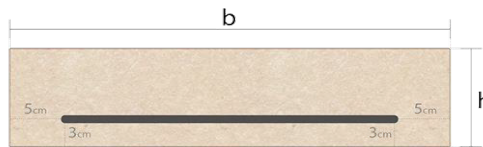
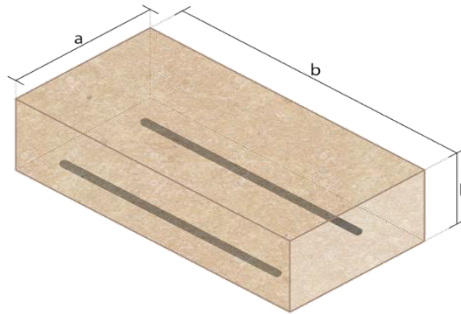
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 25 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU\_C1



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	L (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ARFU1_C1	194	386	93	380	18042	6964212	11942,10	2,42E-05	4167,81	0,944	39065,35
ARFU2_C1	188	387	92	381	17296	6693552	11638,60	2,28E-06	4452,20	1,066	468466,82
ARFU3_C1	192	383	93	377	17856	6838848	11911,80	4,39E-06	4246,26	0,964	219392,33
ARFU4_C1	188	399	94	393	17672	7051128	11744,20	1,34E-05	4726,78	1,118	83659,47
ARFU5_C1	191	389	93	383	17763	6909807	11866,20	6,90E-06	3589,22	0,832	120665,91
ARFU6_C1	193	389	92	383	17756	6907084	11656,20	5,63E-07	3147,92	0,738	1311020,77

**Media total** 8,61E-06 4055,03 0,944 373711,77  
**Desviación estandar** 0,08

**$\sigma_{max}$ .** ( 4 mejores muestras)

**1,023**





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

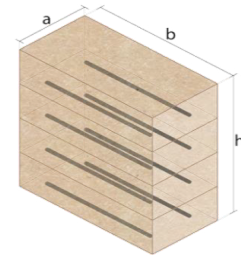
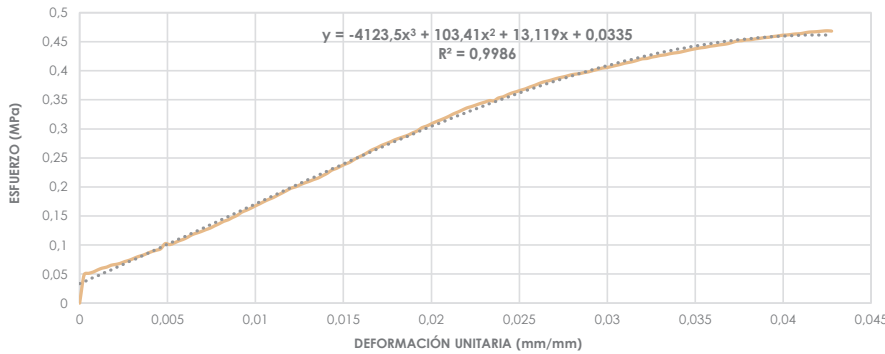
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM1\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
189	392	496	74088	36747648	64950	0,043	34695,75	0,468	10,95



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	12964,33	0,175	0,010
3628,44	0,049	0,000	13229,10	0,179	0,011
3795,15	0,051	0,001	13464,46	0,182	0,011
3961,87	0,053	0,001	13768,47	0,186	0,011
4236,45	0,057	0,001	14062,66	0,190	0,012
4462,00	0,060	0,001	14366,67	0,194	0,012
4589,49	0,062	0,002	14670,67	0,198	0,012
4834,65	0,065	0,002	14837,39	0,200	0,012
4932,72	0,067	0,002	15102,16	0,204	0,013
5070,01	0,068	0,002	15337,52	0,207	0,013
5295,56	0,071	0,003	15533,65	0,210	0,013
5462,28	0,074	0,003	15769,01	0,213	0,013
5697,63	0,077	0,003	15965,14	0,215	0,014
5932,99	0,080	0,003	16269,15	0,220	0,014
6099,71	0,082	0,004	16563,35	0,224	0,014
6335,06	0,086	0,004	16965,42	0,229	0,014
6570,42	0,089	0,004	17171,36	0,232	0,015
6737,13	0,091	0,004	17465,55	0,236	0,015
7590,31	0,102	0,005	17730,33	0,239	0,015
7590,31	0,102	0,005	17965,69	0,242	0,015
7462,82	0,101	0,005	18328,54	0,247	0,016
7668,76	0,104	0,005	18632,54	0,251	0,016
7933,54	0,107	0,006	18897,32	0,255	0,016
8129,67	0,110	0,006	19230,74	0,260	0,016
8404,26	0,113	0,006	19564,17	0,264	0,017
8737,68	0,118	0,006	20103,53	0,271	0,017
8933,81	0,121	0,007	20103,53	0,271	0,017
9129,94	0,123	0,007	20329,08	0,274	0,017
9365,30	0,126	0,007	20564,44	0,278	0,018
9571,24	0,129	0,007	20829,22	0,281	0,018
9865,44	0,133	0,008	21035,16	0,284	0,018
10130,22	0,137	0,008	21231,29	0,287	0,018
10434,22	0,141	0,008	21437,23	0,289	0,019
10630,35	0,143	0,008	21731,43	0,293	0,019
10934,36	0,148	0,009	21966,78	0,296	0,019
11199,14	0,151	0,009	22368,85	0,302	0,019
11601,21	0,157	0,009	22564,99	0,305	0,020
11836,57	0,160	0,009	22829,76	0,308	0,020
12101,34	0,163	0,010	23104,35	0,312	0,020
12395,54	0,167	0,010	23329,90	0,315	0,020
12670,13	0,171	0,010	23565,26	0,318	0,021



## ENSAYOS DE LABORATORIO

23830,04	0,322	0,021
24134,04	0,326	0,021
24369,40	0,329	0,022
24634,18	0,332	0,022
24898,96	0,336	0,022
25065,67	0,338	0,022
25261,80	0,341	0,023
25467,74	0,344	0,023
25634,45	0,346	0,023
25830,58	0,349	0,023
25801,16	0,348	0,024
26164,01	0,353	0,024
26301,30	0,355	0,024
26566,08	0,359	0,024
26801,44	0,362	0,025
26968,15	0,364	0,025
27164,28	0,367	0,025
27330,99	0,369	0,025
27566,35	0,372	0,026
27762,48	0,375	0,026
27997,84	0,378	0,026
28203,78	0,381	0,026
28331,27	0,382	0,027
28497,98	0,385	0,027
28664,69	0,387	0,027
28801,98	0,389	0,027
28929,47	0,390	0,028
29096,18	0,393	0,028
29204,05	0,394	0,028
29262,89	0,395	0,028
29400,19	0,397	0,029
29498,25	0,398	0,029
29664,97	0,400	0,029
29802,26	0,402	0,029
29968,97	0,405	0,030
30037,62	0,405	0,030
30165,10	0,407	0,030
30302,39	0,409	0,030
30429,88	0,411	0,031
30596,59	0,413	0,031
30704,46	0,414	0,031
30831,95	0,416	0,031
30998,66	0,418	0,032
31204,60	0,421	0,032
31204,60	0,421	0,032
31371,31	0,423	0,033
31469,38	0,425	0,033
31596,87	0,426	0,033
31665,51	0,427	0,033
31802,80	0,429	0,034
31900,87	0,431	0,034
31969,52	0,432	0,034
32097,00	0,433	0,034
32234,29	0,435	0,035
32361,78	0,437	0,035
32469,65	0,438	0,035
32567,72	0,440	0,035
32636,36	0,441	0,036
32763,85	0,442	0,036
32832,50	0,443	0,036
32930,56	0,444	0,036
32999,21	0,445	0,037
33097,28	0,447	0,037
33263,99	0,449	0,037
33430,70	0,451	0,037
33469,93	0,452	0,038
33567,99	0,453	0,038
33597,41	0,453	0,038
33695,48	0,455	0,038
33764,12	0,456	0,039
33862,19	0,457	0,039
33901,42	0,458	0,039
33999,48	0,459	0,039
34068,13	0,460	0,040
34166,19	0,461	0,040
34195,61	0,462	0,040
34195,61	0,462	0,040
34332,91	0,463	0,041
34362,33	0,464	0,041
34470,20	0,465	0,041
34568,27	0,467	0,041
34597,68	0,467	0,042
34636,91	0,468	0,042
34695,75	0,468	0,042
34734,98	0,469	0,043
34695,75	0,468	0,043



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

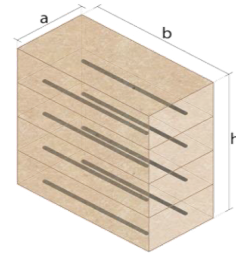
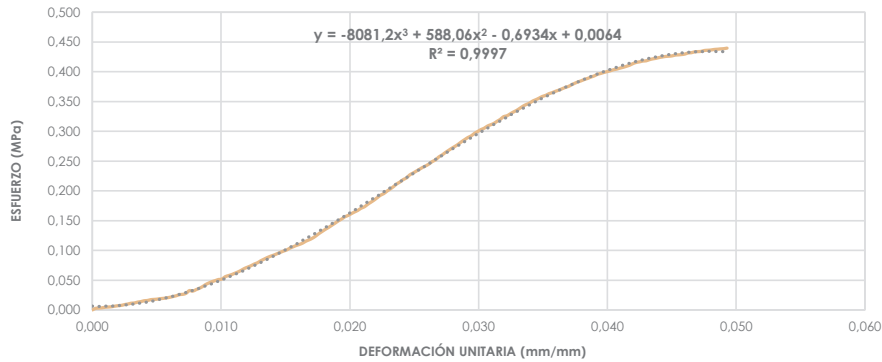
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM2\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
190	387	505	73530	37132650	59250	0,049	32332,36	0,440	8,92



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	3628,44	0,049	0,010
196,13	0,003	0,000	4236,45	0,058	0,011
235,36	0,003	0,001	4363,94	0,059	0,011
264,78	0,004	0,001	4530,65	0,062	0,011
333,42	0,005	0,001	4697,36	0,064	0,011
362,84	0,005	0,001	4903,30	0,067	0,012
402,07	0,005	0,002	5128,85	0,070	0,012
470,72	0,006	0,002	5295,56	0,072	0,012
529,56	0,007	0,002	5462,28	0,074	0,012
568,78	0,008	0,002	5668,21	0,077	0,013
666,85	0,009	0,003	5825,12	0,079	0,013
735,50	0,010	0,003	6070,29	0,083	0,013
833,56	0,011	0,003	6266,42	0,085	0,013
862,98	0,012	0,003	6462,55	0,088	0,014
970,85	0,013	0,004	6629,26	0,090	0,014
1029,69	0,014	0,004	6766,55	0,092	0,014
1137,57	0,015	0,004	6933,27	0,094	0,014
1166,99	0,016	0,004	7099,98	0,097	0,015
1265,05	0,017	0,005	7266,69	0,099	0,015
1304,28	0,018	0,005	7403,98	0,101	0,015
1333,70	0,018	0,005	7629,53	0,104	0,015
1402,34	0,019	0,005	7796,25	0,106	0,016
1431,76	0,019	0,006	7962,96	0,108	0,016
1500,41	0,020	0,006	8100,25	0,110	0,016
1569,06	0,021	0,006	8266,96	0,112	0,016
1667,12	0,023	0,006	8502,32	0,116	0,017
1765,19	0,024	0,007	8669,03	0,118	0,017
1902,48	0,026	0,007	8865,17	0,121	0,017
1931,90	0,026	0,007	9129,94	0,124	0,017
2069,19	0,028	0,007	9433,95	0,128	0,018
2392,81	0,033	0,008	9698,73	0,132	0,018
2324,16	0,032	0,008	9963,51	0,136	0,018
2500,68	0,034	0,008	10198,86	0,139	0,018
2667,40	0,036	0,008	10463,64	0,142	0,019
2873,33	0,039	0,009	10728,42	0,146	0,019
3138,11	0,043	0,009	11003,01	0,150	0,019
3334,24	0,045	0,009	11228,56	0,153	0,019
3500,96	0,048	0,009	11503,14	0,156	0,020
3628,44	0,049	0,010	11669,85	0,159	0,020
3765,73	0,051	0,010	11895,41	0,162	0,020
3804,96	0,052	0,010	12101,34	0,165	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

12297,48	0,167	0,021	31067,31	0,423	0,044
12562,25	0,171	0,021	31165,37	0,424	0,044
12728,97	0,173	0,021	31234,02	0,425	0,044
13032,97	0,177	0,021	31302,67	0,426	0,045
13297,75	0,181	0,022	31332,09	0,426	0,045
13562,53	0,184	0,022	31371,31	0,427	0,045
13866,53	0,189	0,022	31469,38	0,428	0,045
14170,54	0,193	0,022	31498,80	0,428	0,046
14366,67	0,195	0,023	31538,03	0,429	0,046
14670,67	0,200	0,023	31596,87	0,430	0,046
14935,45	0,203	0,023	31734,16	0,432	0,046
15229,65	0,207	0,023	31763,58	0,432	0,047
15563,07	0,212	0,024	31871,45	0,433	0,047
15798,43	0,215	0,024	31900,87	0,434	0,047
16102,44	0,219	0,024	31930,29	0,434	0,047
16298,57	0,222	0,024	32038,16	0,436	0,048
16671,22	0,227	0,025	32067,58	0,436	0,048
16896,77	0,230	0,025	32097,00	0,437	0,048
17132,13	0,233	0,025	32165,65	0,437	0,048
17367,49	0,236	0,025	32195,07	0,438	0,049
17602,85	0,239	0,026	32234,29	0,438	0,049
17798,98	0,242	0,026	32263,71	0,439	0,049
18034,34	0,245	0,026	32332,36	0,440	0,049
18328,54	0,249	0,026			
18534,47	0,252	0,027			
18897,32	0,257	0,027			
19132,68	0,260	0,027			
19436,68	0,264	0,027			
19701,46	0,268	0,028			
19966,24	0,272	0,028			
20201,60	0,275	0,028			
20466,37	0,278	0,028			
20770,38	0,282	0,029			
21035,16	0,286	0,029			
21299,94	0,290	0,029			
21496,07	0,292	0,029			
21800,07	0,296	0,030			
22035,43	0,300	0,030			
22270,79	0,303	0,030			
22437,50	0,305	0,030			
22702,28	0,309	0,031			
22868,99	0,311	0,031			
23035,70	0,313	0,031			
23300,48	0,317	0,031			
23535,84	0,320	0,032			
23869,26	0,325	0,032			
23967,33	0,326	0,032			
24202,69	0,329	0,032			
24438,05	0,332	0,033			
24634,18	0,335	0,033			
24898,96	0,339	0,033			
25163,74	0,342	0,033			
25369,67	0,345	0,034			
25536,39	0,347	0,034			
25801,16	0,351	0,034			
25967,88	0,353	0,034			
26164,01	0,356	0,035			
26369,95	0,359	0,035			
26497,43	0,360	0,035			
26703,37	0,363	0,035			
26830,86	0,365	0,036			
26997,57	0,367	0,036			
27134,86	0,369	0,036			
27301,57	0,371	0,036			
27468,29	0,374	0,037			
27595,77	0,375	0,037			
27801,71	0,378	0,037			
27997,84	0,381	0,037			
28164,56	0,383	0,038			
28301,85	0,385	0,038			
28468,56	0,387	0,038			
28596,05	0,389	0,038			
28762,76	0,391	0,039			
28900,05	0,393	0,039			
29096,18	0,396	0,039			
29204,05	0,397	0,039			
29331,54	0,399	0,040			
29429,61	0,400	0,040			
29537,48	0,402	0,040			
29664,97	0,403	0,040			
29743,42	0,405	0,041			
29870,90	0,406	0,041			
29968,97	0,408	0,041			
30096,46	0,409	0,041			
30233,75	0,411	0,042			
30429,88	0,414	0,042			
30567,17	0,416	0,042			
30635,82	0,417	0,043			
30733,88	0,418	0,043			
30763,30	0,418	0,043			
30900,60	0,420	0,043			
30998,66	0,422	0,044			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

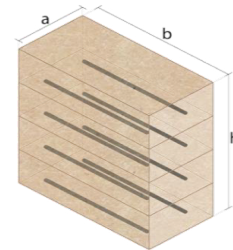
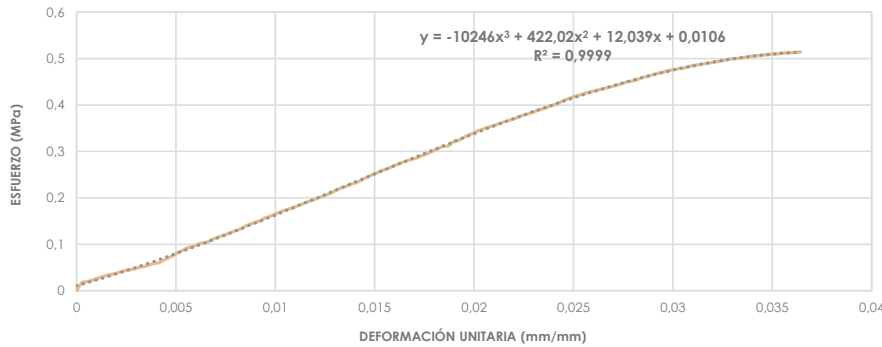
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM3\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
188	386	523	72568	37953064	56250	0,036	37304,31	0,514	14,11



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	11934,63	0,164	0,010
1196,41	0,016	0,000	12228,83	0,169	0,010
1402,34	0,019	0,000	12532,83	0,173	0,010
1569,06	0,022	0,001	12797,61	0,176	0,011
1863,25	0,026	0,001	13032,97	0,180	0,011
2098,61	0,029	0,001	13336,98	0,184	0,011
2333,97	0,032	0,001	13631,17	0,188	0,011
2530,10	0,035	0,002	13935,18	0,192	0,012
2696,82	0,037	0,002	14199,96	0,196	0,012
2902,75	0,040	0,002	14464,74	0,199	0,012
3138,11	0,043	0,002	14768,74	0,204	0,012
3265,60	0,045	0,003	15062,94	0,208	0,013
3432,31	0,047	0,003	15366,94	0,212	0,013
3667,67	0,051	0,003	15837,66	0,218	0,013
3795,15	0,052	0,003	16102,44	0,222	0,013
4001,09	0,055	0,004	16367,22	0,226	0,014
4265,87	0,059	0,004	16700,64	0,230	0,014
4373,74	0,060	0,004	16896,77	0,233	0,014
4766,01	0,066	0,004	17298,84	0,238	0,014
5128,85	0,071	0,005	17671,49	0,244	0,015
5501,50	0,076	0,005	18034,34	0,249	0,015
5962,41	0,082	0,005	18328,54	0,253	0,015
6295,84	0,087	0,005	18701,19	0,258	0,015
6697,91	0,092	0,006	18965,96	0,261	0,016
6903,85	0,095	0,006	19269,97	0,266	0,016
7198,04	0,099	0,006	19603,39	0,270	0,016
7462,82	0,103	0,006	19897,59	0,274	0,016
7570,70	0,104	0,007	20181,98	0,278	0,017
7962,96	0,110	0,007	20436,95	0,282	0,017
8296,38	0,114	0,007	20633,09	0,284	0,017
8570,97	0,118	0,007	20937,09	0,289	0,017
8796,52	0,121	0,008	21231,29	0,293	0,017
9090,72	0,125	0,008	21535,29	0,297	0,018
9404,53	0,130	0,008	21898,14	0,302	0,018
9669,31	0,133	0,008	22231,56	0,306	0,018
10100,80	0,139	0,008	22564,99	0,311	0,018
10404,80	0,143	0,009	22643,44	0,312	0,019
10699,00	0,147	0,009	23231,84	0,320	0,019
10934,36	0,151	0,009	23467,19	0,323	0,019
11365,85	0,157	0,009	23869,26	0,329	0,019
11601,21	0,160	0,010	24271,34	0,334	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

24565,53	0,339	0,020
24938,18	0,344	0,020
25202,96	0,347	0,020
25497,16	0,351	0,021
25703,10	0,354	0,021
25967,88	0,358	0,021
26232,66	0,361	0,021
26497,43	0,365	0,022
26703,37	0,368	0,022
26968,15	0,372	0,022
27301,57	0,376	0,022
27497,71	0,379	0,023
27762,48	0,383	0,023
28037,07	0,386	0,023
28301,85	0,390	0,023
28497,98	0,393	0,024
28801,98	0,397	0,024
29066,76	0,401	0,024
29400,19	0,405	0,024
29733,61	0,410	0,025
30037,62	0,414	0,025
30302,39	0,418	0,025
30537,75	0,421	0,025
30763,30	0,424	0,025
30998,66	0,427	0,026
31165,37	0,429	0,026
31371,31	0,432	0,026
31538,03	0,435	0,026
31763,58	0,438	0,027
31930,29	0,440	0,027
32165,65	0,443	0,027
32361,78	0,446	0,027
32636,36	0,450	0,028
32763,85	0,451	0,028
32969,79	0,454	0,028
33263,99	0,458	0,028
33469,93	0,461	0,029
33666,06	0,464	0,029
33901,42	0,467	0,029
34068,13	0,469	0,029
34264,26	0,472	0,030
34470,20	0,475	0,030
34597,68	0,477	0,030
34764,40	0,479	0,030
34833,04	0,480	0,031
35068,40	0,483	0,031
35235,11	0,486	0,031
35333,18	0,487	0,031
35470,47	0,489	0,032
35597,96	0,491	0,032
35696,02	0,492	0,032
35833,32	0,494	0,032
36000,03	0,496	0,033
36137,32	0,498	0,033
36264,81	0,500	0,033
36304,03	0,500	0,033
36431,52	0,502	0,034
36529,59	0,503	0,034
36666,88	0,505	0,034
36735,52	0,506	0,034
36833,59	0,508	0,034
36863,01	0,508	0,035
36970,88	0,509	0,035
37000,30	0,510	0,035
37098,37	0,511	0,035
37167,01	0,512	0,036
37196,43	0,513	0,036
37265,08	0,514	0,036
37304,31	0,514	0,036



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

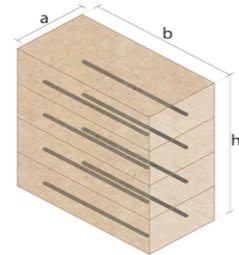
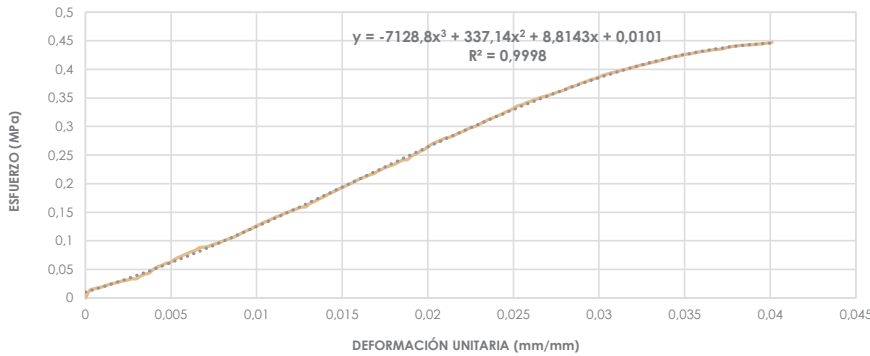
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM4\_C1

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	393	513	75456	38708928	70650	0,040	33764,12	0,447	11,16



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	9669,31	0,128	0,010
1000,27	0,013	0,000	9963,51	0,132	0,010
1196,41	0,016	0,000	10169,44	0,135	0,011
1333,70	0,018	0,001	10434,22	0,138	0,011
1470,99	0,019	0,001	10699,00	0,142	0,011
1667,12	0,022	0,001	10895,13	0,144	0,011
1863,25	0,025	0,001	11169,72	0,148	0,012
1971,13	0,026	0,002	11365,85	0,151	0,012
2137,84	0,028	0,002	11601,21	0,154	0,012
2265,32	0,030	0,002	11797,34	0,156	0,012
2363,39	0,031	0,002	12003,28	0,159	0,013
2530,10	0,034	0,003	12032,70	0,159	0,013
2520,30	0,033	0,003	12503,42	0,166	0,013
2883,14	0,038	0,003	12709,35	0,168	0,013
3138,11	0,042	0,003	13032,97	0,173	0,014
3275,40	0,043	0,004	13297,75	0,176	0,014
3765,73	0,050	0,004	13601,75	0,180	0,014
4099,16	0,054	0,004	13866,53	0,184	0,014
4295,29	0,057	0,004	14131,31	0,187	0,015
4569,88	0,061	0,005	14435,32	0,191	0,015
4697,36	0,062	0,005	14670,67	0,194	0,015
5070,01	0,067	0,005	14964,87	0,198	0,015
5364,21	0,071	0,005	15200,23	0,201	0,016
5599,57	0,074	0,006	15504,23	0,205	0,016
5864,35	0,078	0,006	15769,01	0,209	0,016
6099,71	0,081	0,006	16004,37	0,212	0,016
6295,84	0,083	0,006	16229,92	0,215	0,017
6658,68	0,088	0,007	16396,64	0,217	0,017
6697,91	0,089	0,007	16730,06	0,222	0,017
6795,97	0,090	0,007	17004,64	0,225	0,017
7031,33	0,093	0,007	17269,42	0,229	0,018
7198,04	0,095	0,008	17465,55	0,231	0,018
7403,98	0,098	0,008	17671,49	0,234	0,018
7629,53	0,101	0,008	17965,69	0,238	0,018
7835,47	0,104	0,008	18230,47	0,242	0,019
8031,61	0,106	0,009	18279,50	0,242	0,019
8296,38	0,110	0,009	18769,83	0,249	0,019
8600,39	0,114	0,009	18995,38	0,252	0,019
8865,17	0,117	0,009	19368,04	0,257	0,020
9100,52	0,121	0,010	19603,39	0,260	0,020
9404,53	0,125	0,010	20034,88	0,266	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

20397,73	0,270	0,020
20633,09	0,273	0,021
20868,44	0,277	0,021
21133,22	0,280	0,021
21231,29	0,281	0,021
21466,65	0,284	0,022
21731,43	0,288	0,022
21966,78	0,291	0,022
22231,56	0,295	0,022
22496,34	0,298	0,023
22663,05	0,300	0,023
22967,06	0,304	0,023
23231,84	0,308	0,023
23535,84	0,312	0,024
23731,97	0,315	0,024
23996,75	0,318	0,024
24202,69	0,321	0,024
24496,89	0,325	0,025
24732,25	0,328	0,025
25036,25	0,332	0,025
25369,67	0,336	0,025
25497,16	0,338	0,025
25761,94	0,341	0,026
25967,88	0,344	0,026
26164,01	0,347	0,026
26399,37	0,350	0,026
26566,08	0,352	0,027
26703,37	0,354	0,027
26899,50	0,356	0,027
27095,64	0,359	0,027
27262,35	0,361	0,028
27468,29	0,364	0,028
27733,06	0,368	0,028
27929,20	0,370	0,028
28095,91	0,372	0,029
28370,49	0,376	0,029
28537,21	0,378	0,029
28762,76	0,381	0,029
28929,47	0,383	0,030
29135,41	0,386	0,030
29370,77	0,389	0,030
29537,48	0,391	0,030
29704,19	0,394	0,031
29831,68	0,395	0,031
29998,39	0,398	0,031
30135,68	0,399	0,031
30263,17	0,401	0,032
30429,88	0,403	0,032
30567,17	0,405	0,032
30733,88	0,407	0,032
30831,95	0,409	0,033
30998,66	0,411	0,033
31135,96	0,413	0,033
31234,02	0,414	0,033
31430,15	0,417	0,034
31538,03	0,418	0,034
31734,16	0,421	0,034
31871,45	0,422	0,034
31930,29	0,423	0,035
32097,00	0,425	0,035
32195,07	0,427	0,035
32263,71	0,428	0,035
32401,01	0,429	0,036
32499,07	0,431	0,036
32567,72	0,432	0,036
32665,78	0,433	0,036
32763,85	0,434	0,037
32803,08	0,435	0,037
32861,92	0,436	0,037
32999,21	0,437	0,037
33136,50	0,439	0,038
33234,57	0,440	0,038
33303,21	0,441	0,038
33362,05	0,442	0,038
33401,28	0,443	0,039
33430,70	0,443	0,039
33469,93	0,444	0,039
33528,77	0,444	0,039
33567,99	0,445	0,040
33666,06	0,446	0,040
33764,12	0,447	0,040



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE



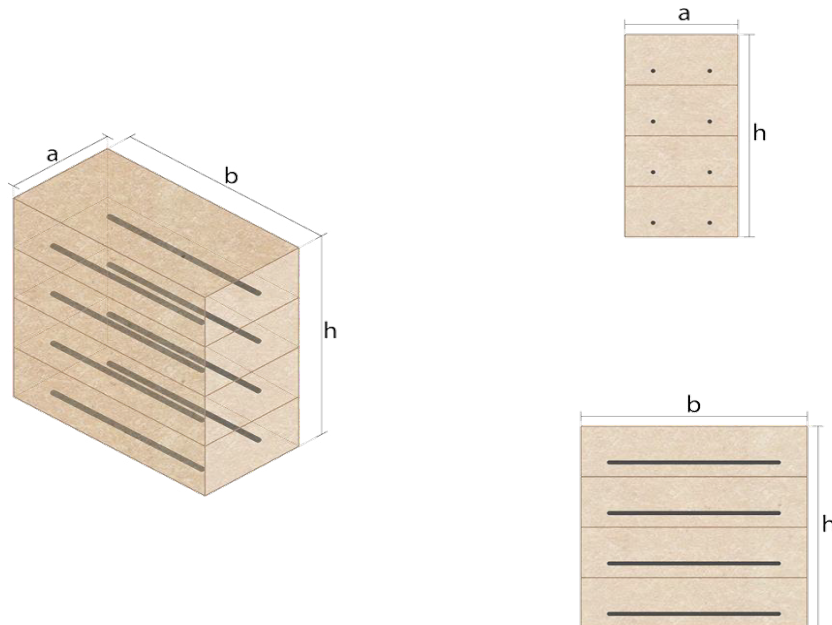
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 16 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM\_C1



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max.}$ (Mpa)	E (MPa)
ARCM1_C1	189	392	496	74088	36747648	64950	0,043	34695,75	0,468	10,95
ARCM2_C1	190	387	505	73530	37132650	59250	0,049	32332,36	0,440	8,92
ARCM3_C1	188	386	523	72568	37953064	70650	0,036	37304,31	0,514	14,11
ARCM4_C1	192	393	513	75456	38708928	70650	0,040	33764,12	0,447	11,16
<b>Media total</b>							0,042	34524,14	0,467	11,29
<b>Desviación estandar</b>										0,03
<b><math>\sigma_{max.}</math></b>									<b>0,467</b>	

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

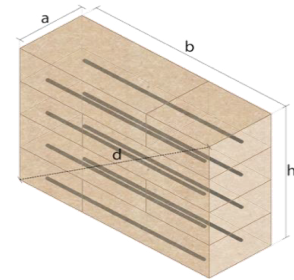
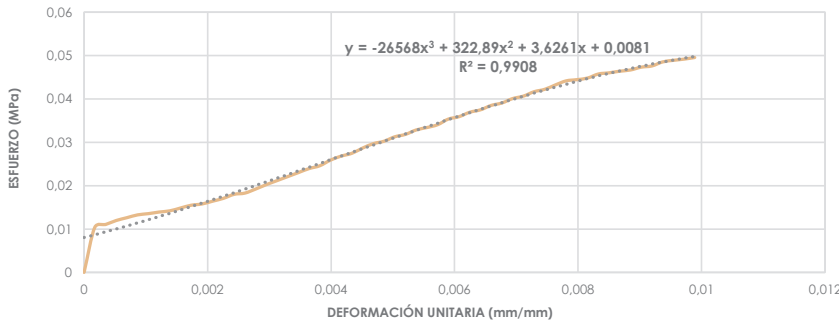
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD1\_C1


a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
197	562	511	732	105691	56574854	54000	0,010	5236,72	0,050	0,020	5,01




F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L	F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0	4295,29	0,041	0,016	0,007
1098,34	0,010	0,004	0,000	4403,16	0,042	0,017	0,007
1166,99	0,011	0,004	0,000	4462,00	0,042	0,017	0,007
1265,05	0,012	0,005	0,001	4569,88	0,043	0,017	0,008
1333,70	0,013	0,005	0,001	4667,94	0,044	0,018	0,008
1402,34	0,013	0,005	0,001	4697,36	0,044	0,018	0,008
1431,76	0,014	0,005	0,001	4736,59	0,045	0,018	0,008
1470,99	0,014	0,006	0,001	4834,65	0,046	0,018	0,008
1500,41	0,014	0,006	0,001	4864,07	0,046	0,018	0,009
1569,06	0,015	0,006	0,002	4903,30	0,046	0,019	0,009
1637,70	0,015	0,006	0,002	4932,72	0,047	0,019	0,009
1667,12	0,016	0,006	0,002	5001,37	0,047	0,019	0,009
1735,77	0,016	0,007	0,002	5030,79	0,048	0,019	0,009
1804,41	0,017	0,007	0,002	5128,85	0,048	0,019	0,009
1902,48	0,018	0,007	0,002	5168,08	0,049	0,020	0,010
1931,90	0,018	0,007	0,003	5197,50	0,049	0,020	0,010
2029,97	0,019	0,008	0,003	5236,72	0,050	0,020	0,010
2137,84	0,020	0,008	0,003				
2235,90	0,021	0,008	0,003				
2333,97	0,022	0,009	0,003				
2432,04	0,023	0,009	0,003				
2530,10	0,024	0,010	0,004				
2598,75	0,025	0,010	0,004				
2736,04	0,026	0,010	0,004				
2834,11	0,027	0,011	0,004				
2902,75	0,027	0,011	0,004				
3030,24	0,029	0,011	0,005				
3138,11	0,030	0,012	0,005				
3196,95	0,030	0,012	0,005				
3304,82	0,031	0,013	0,005				
3363,66	0,032	0,013	0,005				
3471,54	0,033	0,013	0,005				
3530,38	0,033	0,013	0,006				
3599,02	0,034	0,014	0,006				
3736,31	0,035	0,014	0,006				
3795,15	0,036	0,014	0,006				
3903,03	0,037	0,015	0,006				
3961,87	0,037	0,015	0,006				
4069,74	0,039	0,015	0,007				
4128,58	0,039	0,016	0,007				
4236,45	0,040	0,016	0,007				



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



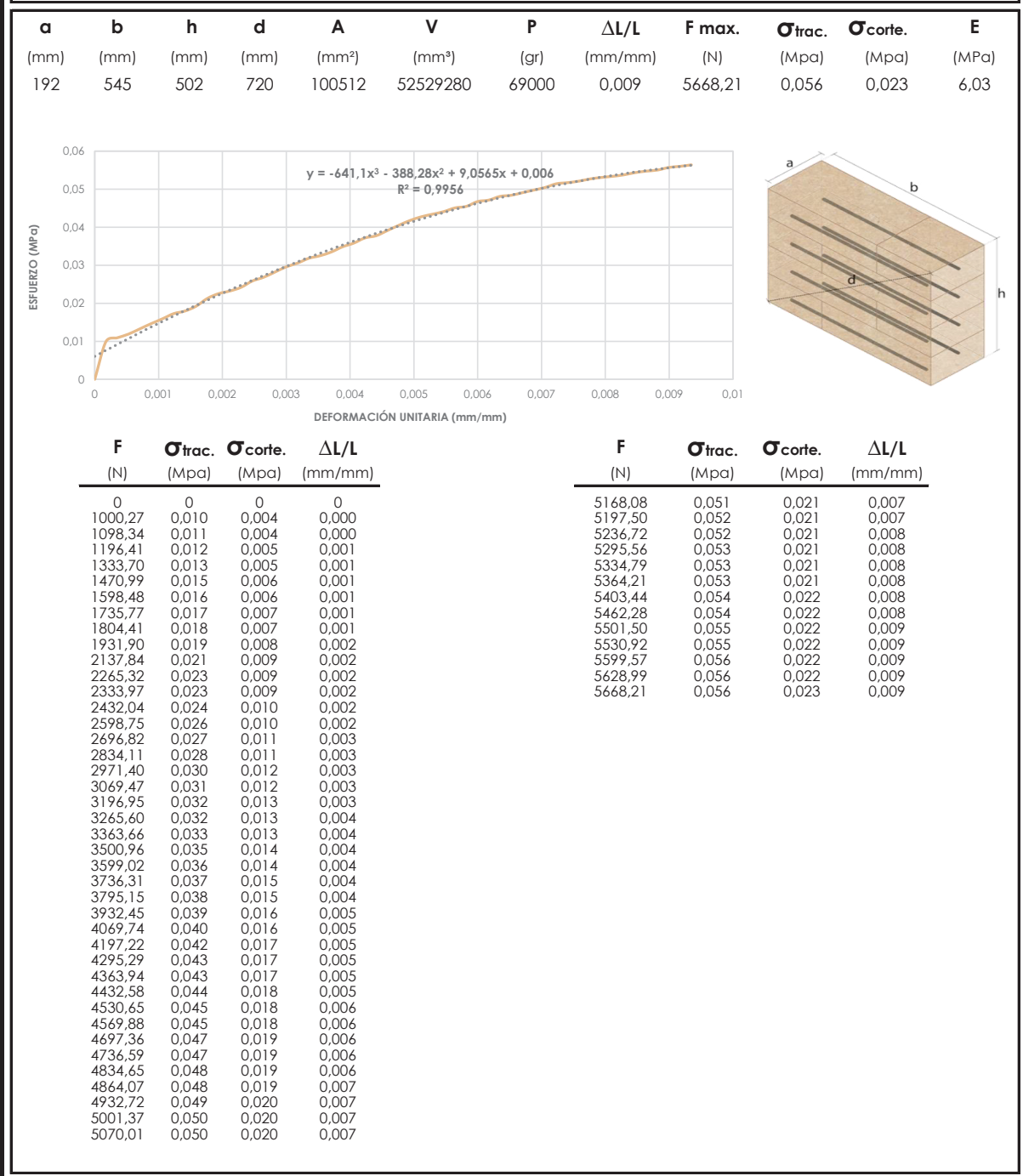
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD2\_C1



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

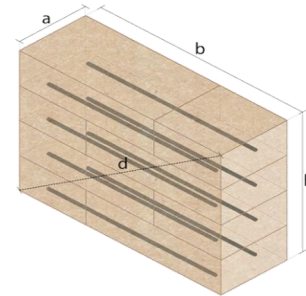
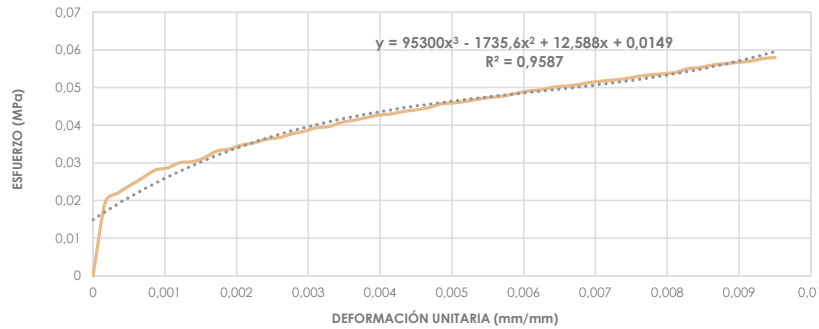
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD3\_C1

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
190	549	503	735	99940	52467930	98000	0,010	5795,70	0,058	0,023	6,10




F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
1961,32	0,020	0,008	0,000
2196,68	0,022	0,009	0,000
2402,62	0,024	0,010	0,001
2598,75	0,026	0,010	0,001
2804,69	0,028	0,011	0,001
2863,53	0,029	0,011	0,001
3000,82	0,030	0,012	0,001
3030,24	0,030	0,012	0,001
3138,11	0,031	0,013	0,002
3314,63	0,033	0,013	0,002
3363,66	0,034	0,013	0,002
3471,54	0,035	0,014	0,002
3530,38	0,035	0,014	0,002
3628,44	0,036	0,015	0,002
3667,67	0,037	0,015	0,003
3765,73	0,038	0,015	0,003
3834,38	0,038	0,015	0,003
3932,45	0,039	0,016	0,003
3961,87	0,040	0,016	0,003
4069,74	0,041	0,016	0,003
4128,58	0,041	0,017	0,004
4197,22	0,042	0,017	0,004
4265,87	0,043	0,017	0,004
4295,29	0,043	0,017	0,004
4363,94	0,044	0,017	0,004
4403,16	0,044	0,018	0,004
4462,00	0,045	0,018	0,005
4560,07	0,046	0,018	0,005
4589,49	0,046	0,018	0,005
4628,72	0,046	0,019	0,005
4687,55	0,047	0,019	0,005
4736,59	0,047	0,019	0,006
4766,01	0,048	0,019	0,006
4834,65	0,048	0,019	0,006
4903,30	0,049	0,020	0,006
4932,72	0,049	0,020	0,006
5001,37	0,050	0,020	0,006
5030,79	0,050	0,020	0,007
5070,01	0,051	0,020	0,007
5128,85	0,051	0,021	0,007


F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
5168,08	0,052	0,021	0,007
5197,50	0,052	0,021	0,007
5236,72	0,052	0,021	0,007
5295,56	0,053	0,021	0,008
5334,79	0,053	0,021	0,008
5364,21	0,054	0,021	0,008
5403,44	0,054	0,022	0,008
5501,50	0,055	0,022	0,008
5530,92	0,055	0,022	0,008
5599,57	0,056	0,022	0,009
5628,99	0,056	0,023	0,009
5668,21	0,057	0,023	0,009
5697,63	0,057	0,023	0,009
5766,28	0,058	0,023	0,009
5795,70	0,058	0,023	0,010



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

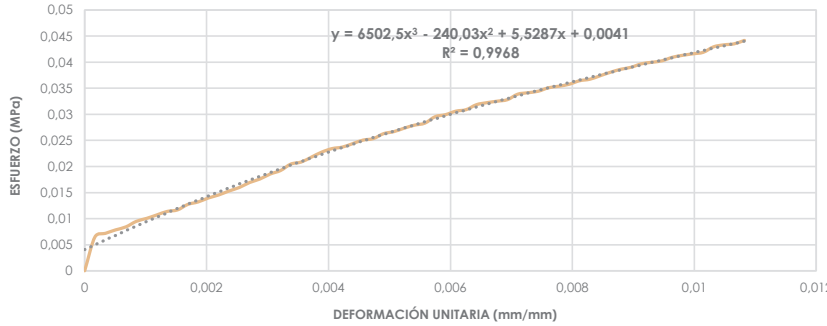
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

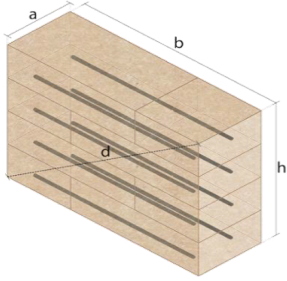
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD4\_C1

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
192	562	506	751	102528	54599424	99000	0,011	4530,65	0,044	0,018	4,08





F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L	F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0	3363,66	0,033	0,013	0,007
666,85	0,007	0,003	0,000	3471,54	0,034	0,014	0,007
735,50	0,007	0,003	0,000	3500,96	0,034	0,014	0,007
804,14	0,008	0,003	0,001	3530,38	0,034	0,014	0,008
862,98	0,008	0,003	0,001	3599,02	0,035	0,014	0,008
970,85	0,009	0,004	0,001	3628,44	0,035	0,014	0,008
1029,69	0,010	0,004	0,001	3667,67	0,036	0,014	0,008
1098,34	0,011	0,004	0,001	3736,31	0,036	0,015	0,008
1166,99	0,011	0,005	0,001	3765,73	0,037	0,015	0,008
1196,41	0,012	0,005	0,002	3834,38	0,037	0,015	0,009
1304,28	0,013	0,005	0,002	3903,03	0,038	0,015	0,009
1353,31	0,013	0,005	0,002	3961,87	0,039	0,015	0,009
1431,76	0,014	0,006	0,002	4001,09	0,039	0,016	0,009
1490,60	0,015	0,006	0,002	4069,74	0,040	0,016	0,009
1569,06	0,015	0,006	0,002	4099,16	0,040	0,016	0,010
1637,70	0,016	0,006	0,003	4128,58	0,040	0,016	0,000
1735,77	0,017	0,007	0,003	4197,22	0,041	0,016	0,000
1804,41	0,018	0,007	0,003	4236,45	0,041	0,017	0,000
1902,48	0,019	0,007	0,003	4265,87	0,042	0,017	0,000
1971,13	0,019	0,008	0,003	4295,29	0,042	0,017	0,000
2098,61	0,020	0,008	0,003	4403,16	0,043	0,017	0,000
2137,84	0,021	0,008	0,004	4442,39	0,043	0,017	0,000
2235,90	0,022	0,009	0,004	4462,00	0,044	0,017	0,011
2333,97	0,023	0,009	0,004	4530,65	0,044	0,018	0,011
2402,62	0,023	0,009	0,004				
2432,04	0,024	0,009	0,004				
2500,68	0,024	0,010	0,004				
2569,33	0,025	0,010	0,005				
2598,75	0,025	0,010	0,005				
2696,82	0,026	0,011	0,005				
2736,04	0,027	0,011	0,005				
2804,69	0,027	0,011	0,005				
2863,53	0,028	0,011	0,006				
2902,75	0,028	0,011	0,006				
3030,24	0,030	0,012	0,006				
3069,47	0,030	0,012	0,006				
3138,11	0,031	0,012	0,006				
3167,53	0,031	0,012	0,006				
3265,60	0,032	0,013	0,007				
3304,82	0,032	0,013	0,007				
3334,24	0,033	0,013	0,007				

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE



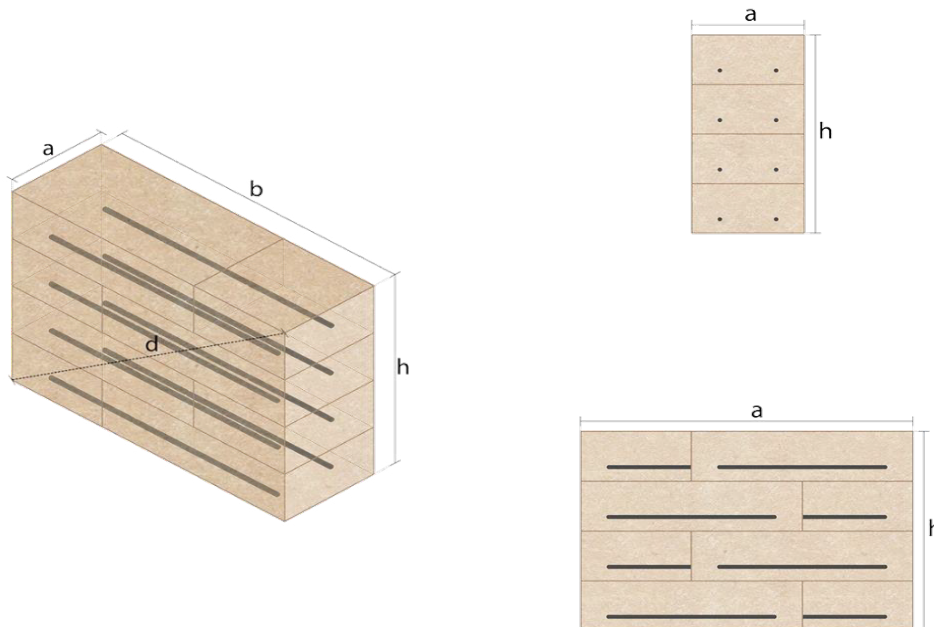
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 19 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD\_C1



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	d (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{trac.}$ (Mpa)	$\sigma_{corte.}$ (Mpa)	E (MPa)
ARCD1_C1	197	562	511	732	105691	56574854	54000	0,010	5236,72	0,050	0,020	5,01
ARCD2_C1	192	545	502	720	100512	52529280	69000	0,009	5668,21	0,056	0,023	6,03
ARCD3_C1	190	549	503	735	99940	52467930	98000	0,010	5795,70	0,058	0,023	6,10
ARCD4_C1	192	562	506	751	102528	54599424	99000	0,011	4530,65	0,044	0,018	4,08
<b>Media total</b>								0,010	5307,82	0,052	0,021	5,31
<b>Desviación estandar</b>												0,00
<b>omax.</b>												<b>0,052</b>



# **ANEXO N°5**

## **ADOBE REFORZADO CASO 2**

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

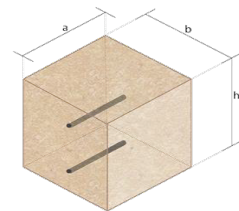
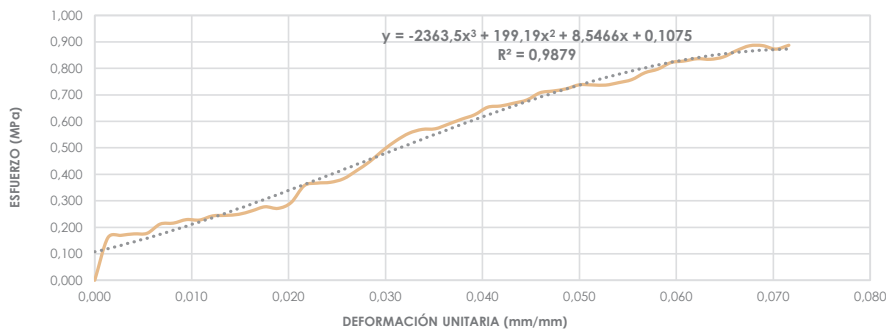
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU1\_C2

a	b	h	A	V	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma$ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	94	94	8648	812912	1334,70	0,072	7674,65	0,887	12,39



F (N)	$\sigma$ (Mpa)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F (N)	$\sigma$ (Mpa)	$\Delta L/L$ (mm/mm)
0	0	0	6550,81	0,757	0,055
1386,65	0,160	0,001	6775,38	0,783	0,057
1466,09	0,170	0,003	6895,02	0,797	0,058
1514,14	0,175	0,004	7108,80	0,822	0,059
1533,75	0,177	0,005	7158,82	0,828	0,061
1835,80	0,212	0,007	7234,33	0,837	0,062
1865,22	0,216	0,008	7214,72	0,834	0,063
1980,93	0,229	0,009	7292,19	0,843	0,065
1966,22	0,227	0,011	7499,11	0,867	0,066
2101,55	0,243	0,012	7657,97	0,886	0,068
2119,21	0,245	0,014	7661,90	0,886	0,069
2153,53	0,249	0,015	7548,14	0,873	0,070
2267,29	0,262	0,016	7674,65	0,887	0,072
2267,29	0,262	0,016			
2399,68	0,277	0,018			
2346,72	0,271	0,019			
2539,91	0,294	0,020			
3090,06	0,357	0,022			
3172,44	0,367	0,023			
3198,91	0,370	0,024			
3315,61	0,383	0,026			
3581,37	0,414	0,027			
3875,57	0,448	0,028			
4238,41	0,490	0,030			
4554,19	0,527	0,031			
4801,31	0,555	0,032			
4925,86	0,570	0,034			
4946,45	0,572	0,035			
5097,47	0,589	0,036			
5258,30	0,608	0,038			
5403,44	0,625	0,039			
5650,56	0,653	0,041			
5691,75	0,658	0,042			
5782,95	0,669	0,043			
5887,88	0,681	0,045			
6122,26	0,708	0,046			
6180,12	0,715	0,047			
6251,71	0,723	0,049			
6383,12	0,738	0,050			
6378,21	0,738	0,051			
6372,33	0,737	0,053			
6452,74	0,746	0,054			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

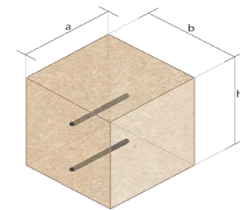
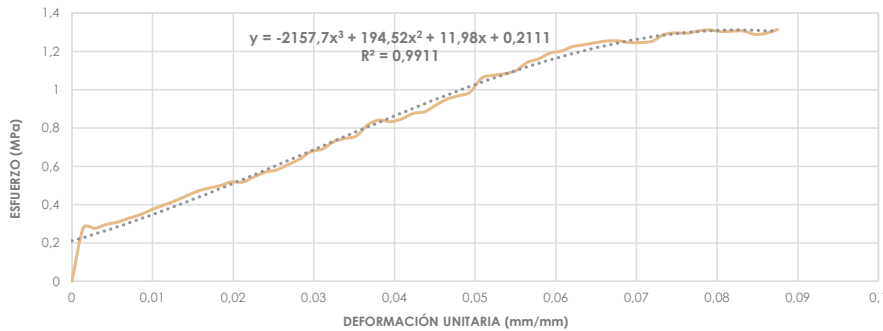
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU2\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	92	90	8280	745200	1352,50	0,087	10881,40	1,314	15,02



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	9609,49	1,161	0,058
2301,61	0,278	0,001	9862,50	1,191	0,059
2282,98	0,276	0,003	9948,80	1,202	0,061
2454,59	0,296	0,004	10144,93	1,225	0,062
2552,66	0,308	0,006	10222,40	1,235	0,064
2726,23	0,329	0,007	10310,66	1,245	0,065
2875,30	0,347	0,008	10386,17	1,254	0,066
3097,90	0,374	0,010	10389,11	1,255	0,068
3279,33	0,396	0,011	10318,50	1,246	0,069
3463,69	0,418	0,013	10318,50	1,246	0,071
3673,55	0,444	0,014	10377,34	1,253	0,072
3883,41	0,469	0,016	10657,81	1,287	0,073
4025,61	0,486	0,017	10736,27	1,297	0,075
4126,62	0,498	0,018	10718,61	1,295	0,076
4295,29	0,519	0,020	10812,76	1,306	0,078
4286,46	0,518	0,021	10863,75	1,312	0,079
4508,09	0,544	0,023	10789,22	1,303	0,080
4719,92	0,570	0,024	10808,83	1,305	0,082
4814,06	0,581	0,025	10815,70	1,306	0,083
5046,48	0,609	0,027	10673,50	1,289	0,085
5274,97	0,637	0,028	10717,63	1,294	0,086
5602,51	0,677	0,030	10881,40	1,314	0,087
5712,34	0,690	0,031			
6029,10	0,728	0,032			
6172,27	0,745	0,034			
6282,11	0,759	0,035			
6762,63	0,817	0,037			
6966,61	0,841	0,038			
6896,98	0,833	0,040			
7021,53	0,848	0,041			
7257,86	0,877	0,042			
7327,49	0,885	0,044			
7618,75	0,920	0,045			
7880,58	0,952	0,047			
8020,82	0,969	0,048			
8177,72	0,988	0,049			
8782,79	1,061	0,051			
8898,51	1,075	0,052			
8969,12	1,083	0,054			
9097,58	1,099	0,055			
9456,50	1,142	0,056			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

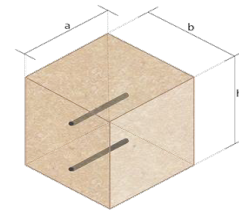
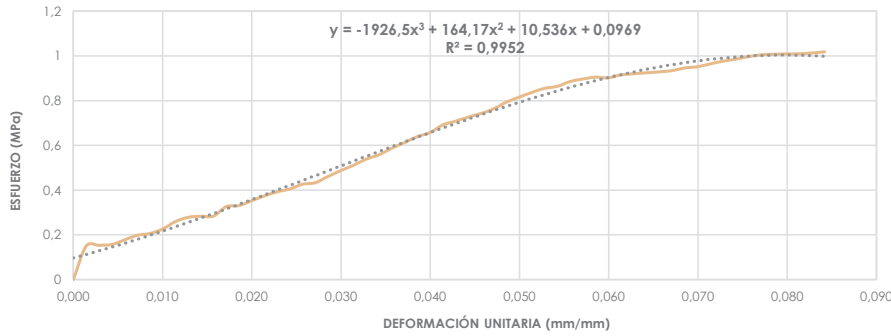
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU3\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
93	93	89	8649	769761	1231,40	0,084	8808,29	1,018	12,10



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	7828,61	0,905	0,059
1297,41	0,150	0,001	7802,13	0,902	0,060
1324,87	0,153	0,003	7916,87	0,915	0,061
1356,25	0,157	0,004	7958,06	0,920	0,063
1529,83	0,177	0,006	7996,30	0,925	0,064
1712,23	0,198	0,007	8033,57	0,929	0,066
1781,86	0,206	0,009	8078,68	0,934	0,067
1952,49	0,226	0,010	8182,63	0,946	0,068
2240,81	0,259	0,011	8230,68	0,952	0,070
2407,52	0,278	0,013	8340,51	0,964	0,071
2449,69	0,283	0,014	8444,46	0,976	0,073
2454,59	0,284	0,016	8523,90	0,986	0,074
2820,38	0,326	0,017	8621,96	0,997	0,076
2860,59	0,331	0,019	8692,57	1,005	0,077
3049,85	0,353	0,020	8714,14	1,008	0,078
3235,20	0,374	0,021	8726,89	1,009	0,080
3393,08	0,392	0,023	8732,78	1,010	0,081
3503,90	0,405	0,024	8763,18	1,013	0,083
3687,28	0,426	0,026	8808,29	1,018	0,084
3747,10	0,433	0,027			
3988,34	0,461	0,029			
4215,86	0,487	0,030			
4420,82	0,511	0,031			
4658,14	0,539	0,033			
4826,81	0,558	0,034			
5077,86	0,587	0,036			
5295,56	0,612	0,037			
5526,02	0,639	0,039			
5681,94	0,657	0,040			
5979,08	0,691	0,041			
6125,20	0,708	0,043			
6281,13	0,726	0,044			
6422,34	0,743	0,046			
6602,78	0,763	0,047			
6860,70	0,793	0,049			
7051,93	0,815	0,050			
7236,29	0,837	0,051			
7396,14	0,855	0,053			
7473,61	0,864	0,054			
7656,99	0,885	0,056			
7758,00	0,897	0,057			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

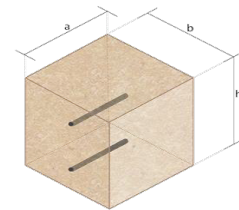
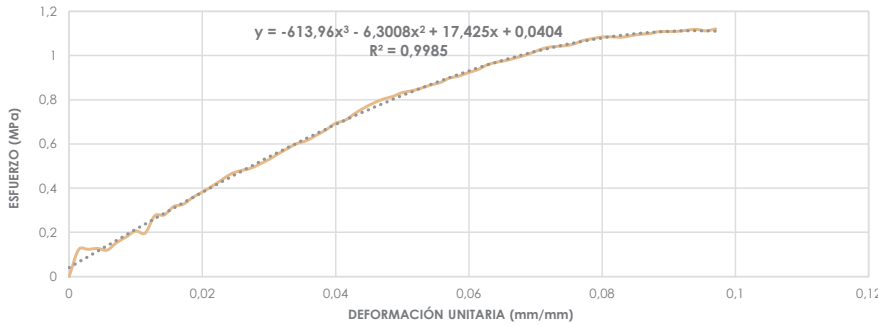
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU4\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	92	89	8648	769672	1287,00	0,096	9616,35	1,112	11,63



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	7846,26	0,907	0,059
1053,23	0,122	0,001	7982,57	0,923	0,060
1065,00	0,123	0,003	8101,23	0,937	0,061
1099,32	0,127	0,004	8289,52	0,959	0,063
1035,58	0,120	0,006	8391,51	0,970	0,064
1329,77	0,154	0,007	8462,12	0,979	0,066
1548,46	0,179	0,009	8563,12	0,990	0,067
1785,78	0,206	0,010	8667,07	1,002	0,068
1700,46	0,197	0,011	8804,37	1,018	0,070
2375,16	0,275	0,013	8938,72	1,034	0,071
2411,44	0,279	0,014	9000,50	1,041	0,073
2738,98	0,317	0,016	9029,92	1,044	0,074
2830,18	0,327	0,017	9091,70	1,051	0,076
3096,92	0,358	0,019	9233,89	1,068	0,077
3304,82	0,382	0,020	9305,48	1,076	0,078
3527,43	0,408	0,021	9372,17	1,084	0,080
3768,68	0,436	0,023	9385,90	1,085	0,081
4010,90	0,464	0,024	9364,32	1,083	0,083
4141,33	0,479	0,026	9419,24	1,089	0,084
4224,68	0,489	0,027	9482,98	1,097	0,086
4391,40	0,508	0,029	9504,56	1,099	0,087
4578,70	0,529	0,030	9583,99	1,108	0,088
4802,29	0,555	0,031	9588,89	1,109	0,090
5015,10	0,580	0,033	9596,74	1,110	0,091
5211,23	0,603	0,034	9641,85	1,115	0,093
5323,02	0,616	0,036	9674,21	1,119	0,094
5529,94	0,639	0,037	9616,35	1,112	0,096
5735,88	0,663	0,039			
5992,81	0,693	0,040			
6112,45	0,707	0,041			
6364,48	0,736	0,043			
6596,90	0,763	0,044			
6783,23	0,784	0,046			
6940,13	0,803	0,047			
7044,08	0,815	0,049			
7195,10	0,832	0,050			
7267,67	0,840	0,051			
7367,70	0,852	0,053			
7494,20	0,867	0,054			
7589,33	0,878	0,056			
7767,81	0,898	0,057			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

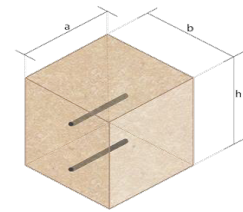
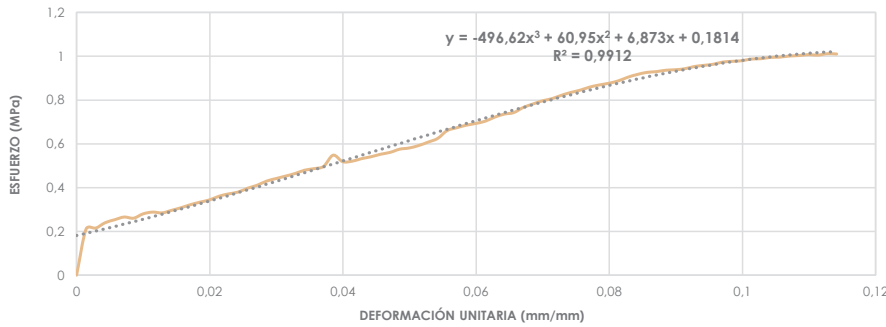
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU5\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
93	94	89	8742	778038	1283,10	0,114	8832,80	1,010	8,85



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	5987,91	0,685	0,059
1843,64	0,211	0,001	6059,50	0,693	0,060
1876,98	0,215	0,003	6148,74	0,703	0,061
2094,69	0,240	0,004	6310,55	0,722	0,063
2213,35	0,253	0,006	6431,17	0,736	0,064
2322,20	0,266	0,007	6491,97	0,743	0,066
2277,09	0,260	0,009	6695,95	0,766	0,067
2449,69	0,280	0,010	6832,26	0,782	0,068
2519,32	0,288	0,011	6961,71	0,796	0,070
2487,93	0,285	0,013	7047,02	0,806	0,071
2590,90	0,296	0,014	7181,37	0,821	0,073
2694,85	0,308	0,016	7296,11	0,835	0,074
2817,44	0,322	0,017	7389,27	0,845	0,076
2917,46	0,334	0,019	7511,86	0,859	0,077
3007,68	0,344	0,020	7596,19	0,869	0,078
3154,78	0,361	0,021	7663,86	0,877	0,080
3246,97	0,371	0,023	7758,98	0,888	0,081
3319,53	0,380	0,024	7905,10	0,904	0,083
3473,50	0,397	0,026	8014,93	0,917	0,084
3591,18	0,411	0,027	8098,29	0,926	0,086
3757,89	0,430	0,029	8128,69	0,930	0,087
3859,88	0,442	0,030	8183,61	0,936	0,088
3957,94	0,453	0,031	8205,18	0,939	0,090
4060,91	0,465	0,033	8244,41	0,943	0,091
4193,30	0,480	0,034	8332,67	0,953	0,093
4255,08	0,487	0,036	8379,74	0,959	0,094
4345,30	0,497	0,037	8423,87	0,964	0,096
4792,49	0,548	0,039	8511,15	0,974	0,097
4533,59	0,519	0,040	8540,57	0,977	0,098
4552,22	0,521	0,041	8564,10	0,980	0,100
4655,19	0,533	0,043	8632,75	0,988	0,101
4730,70	0,541	0,044	8644,52	0,989	0,103
4830,73	0,553	0,046	8698,45	0,995	0,104
4905,26	0,561	0,047	8708,26	0,996	0,106
5031,77	0,576	0,049	8753,37	1,001	0,107
5079,82	0,581	0,050	8771,02	1,003	0,108
5176,90	0,592	0,051	8808,29	1,008	0,110
5315,18	0,608	0,053	8789,66	1,005	0,111
5460,31	0,625	0,054	8845,55	1,012	0,113
5774,13	0,661	0,056	8832,80	1,010	0,114
5887,88	0,674	0,057			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

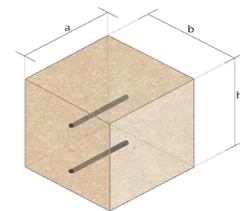
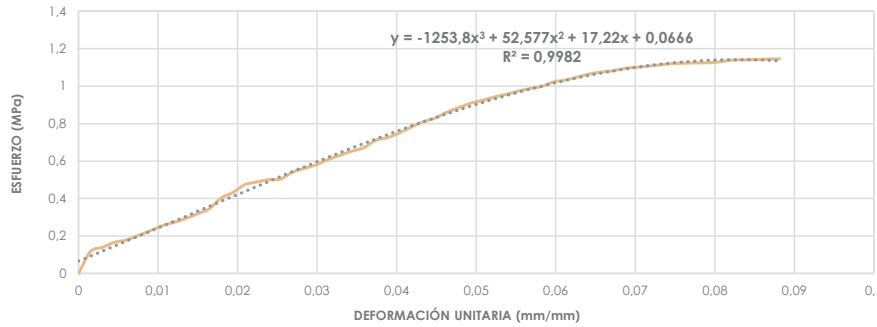
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU6\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
101	98	85	9898	841330	1287,50	0,088	11340,35	1,146	13,00



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	10223,38	1,033	0,061
1156,20	0,117	0,001	10382,25	1,049	0,063
1376,85	0,139	0,003	10535,23	1,064	0,064
1644,57	0,166	0,004	10644,08	1,075	0,066
1765,19	0,178	0,006	10712,73	1,082	0,067
1999,57	0,202	0,007	10838,25	1,095	0,069
2248,65	0,227	0,009	10895,13	1,101	0,070
2512,45	0,254	0,010	10953,97	1,107	0,072
2693,87	0,272	0,012	11023,60	1,114	0,073
2895,89	0,293	0,013	11089,30	1,120	0,075
3158,71	0,319	0,015	11106,96	1,122	0,076
3414,66	0,345	0,016	11130,49	1,125	0,078
3982,46	0,402	0,018	11129,51	1,124	0,079
4281,56	0,433	0,019	11186,39	1,130	0,081
4693,44	0,474	0,021	11271,71	1,139	0,082
4830,73	0,488	0,022	11282,49	1,140	0,084
4956,26	0,501	0,024	11299,16	1,142	0,085
4987,64	0,504	0,025	11324,66	1,144	0,087
5344,60	0,540	0,027	11340,35	1,146	0,088
5559,36	0,562	0,028			
5734,90	0,579	0,030			
6021,25	0,608	0,031			
6245,82	0,631	0,033			
6460,59	0,653	0,034			
6639,07	0,671	0,036			
7031,33	0,710	0,037			
7175,49	0,725	0,039			
7428,50	0,751	0,040			
7731,52	0,781	0,042			
8011,99	0,809	0,043			
8210,09	0,829	0,045			
8518,01	0,861	0,046			
8761,22	0,885	0,048			
9000,50	0,909	0,049			
9148,58	0,924	0,051			
9330,00	0,943	0,052			
9465,33	0,956	0,054			
9635,97	0,974	0,055			
9772,28	0,987	0,057			
9887,01	0,999	0,058			
10122,37	1,023	0,060			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



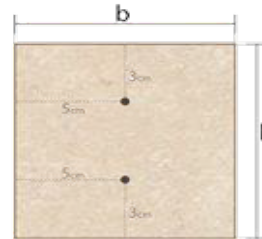
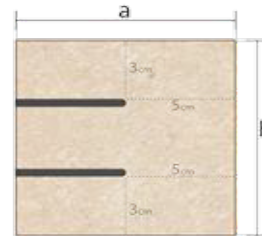
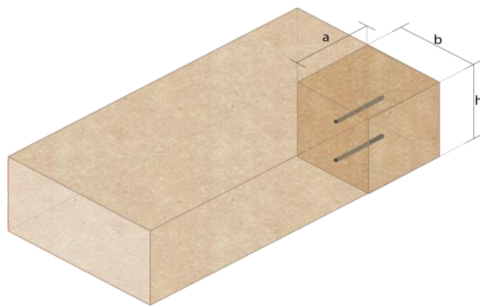
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 11 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU\_C2



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ARCU1_C2	92	94	94	8648	812912	1334,70	0,072	7674,65	0,887	12,39
ARCU2_C2	90	92	90	8280	745200	1352,50	0,087	10881,40	1,314	15,02
ARCU3_C2	93	93	89	8649	769761	1231,40	0,084	8808,29	1,018	12,10
ARCU4_C2	94	92	89	8648	769672	1287,00	0,096	9616,35	1,112	11,63
ARCU5_C2	93	94	89	8742	778038	1283,10	0,114	8832,805	1,010	8,85
ARCU6_C2	101	98	85	9898	841330	1287,50	0,088	11340,35	1,146	13,00

**Media total** 0,090 9525,64 1,081 12,16  
**Desviación estandar** 0,12

**$\sigma_{max}$ .** ( 4 mejores muestras)

**1,148**



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

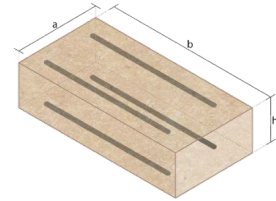
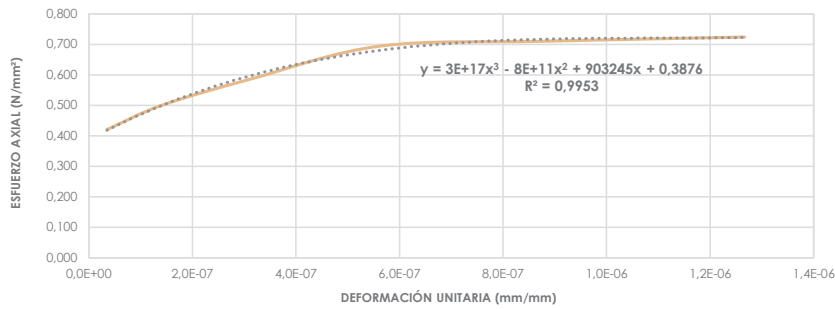
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU1\_C2

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	389	93	383	17856	6945984	12869712,00	11956,20	1,27E-06	3138,11	0,724	571397,04



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
1824,03	0,025	721894,70	116433,76	3,52E-08	0,421
2167,26	0,051	360947,37	138343,34	1,41E-07	0,500
2549,72	0,076	240631,60	162756,87	3,17E-07	0,588
3010,63	0,102	180473,72	192178,31	5,63E-07	0,694
3079,27	0,127	144379,00	196560,22	8,80E-07	0,710
3138,11	0,152	120315,86	200316,15	1,27E-06	0,724

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

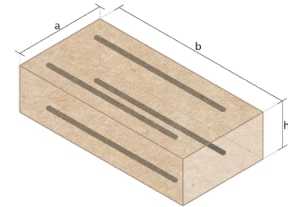
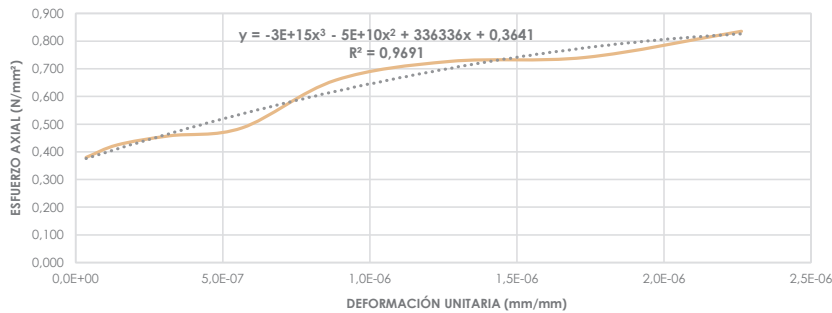
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU2\_C2

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
190	388	98	382	18620	7224560	14902206,67	12220,60	2,26E-06	3991,29	0,836	369114



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
1814,22	0,025	718129,93	115505,40	3,54E-08	0,380
2029,97	0,051	359064,99	129241,18	1,41E-07	0,425
2186,87	0,076	239376,68	139230,84	3,18E-07	0,458
2324,16	0,102	179532,53	147971,79	5,66E-07	0,487
3147,92	0,127	143626,05	200417,48	8,84E-07	0,659
3471,54	0,152	119688,40	221021,15	1,27E-06	0,727
3540,18	0,178	102590,08	225391,63	1,73E-06	0,741
3991,29	0,203	89766,34	254111,89	2,26E-06	0,836



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

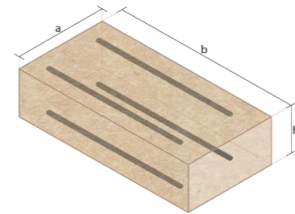
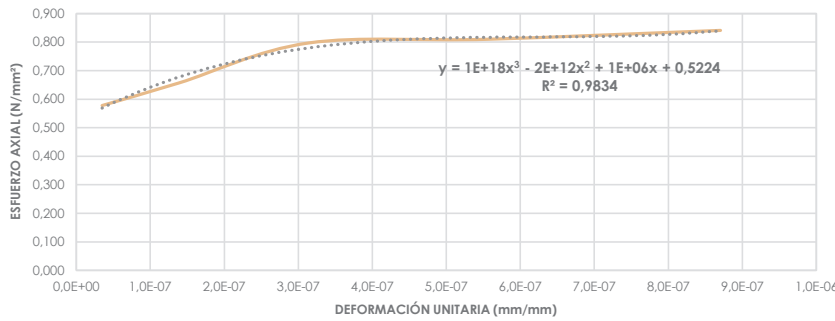
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU3\_C2

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
189	391	95	385	17955	7020405	13503656,25	12244,10	8,71E-07	3726,51	0,841	966224,38



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2559,52	0,025	729453,75	164236,03	3,48E-08	0,578
2912,56	0,051	364726,90	186889,28	1,39E-07	0,657
3530,38	0,076	243151,28	226532,46	3,13E-07	0,797
3589,22	0,102	182363,49	230308,00	5,57E-07	0,810
3726,51	0,127	145890,81	239117,60	8,71E-07	0,841

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

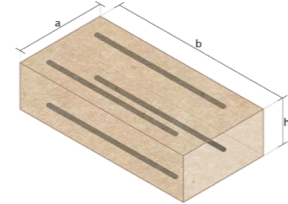
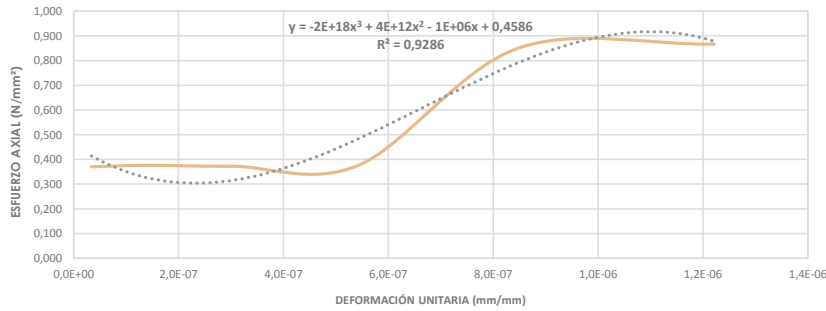
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU4\_C2

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
194	396	99	390	19206	7605576	15686500,50	11672,10	1,22E-06	4226,64	0,867	709672,18



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
1804,41	0,025	748523,63	117286,94	3,39E-08	0,370
1833,83	0,051	374261,84	119199,22	1,36E-07	0,376
1814,22	0,076	249507,91	117924,37	3,05E-07	0,372
1833,83	0,102	187130,96	119199,22	5,43E-07	0,376
4148,19	0,127	149704,79	269632,47	8,48E-07	0,851
4226,64	0,152	124754,01	274731,90	1,22E-06	0,867

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

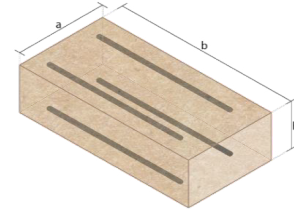
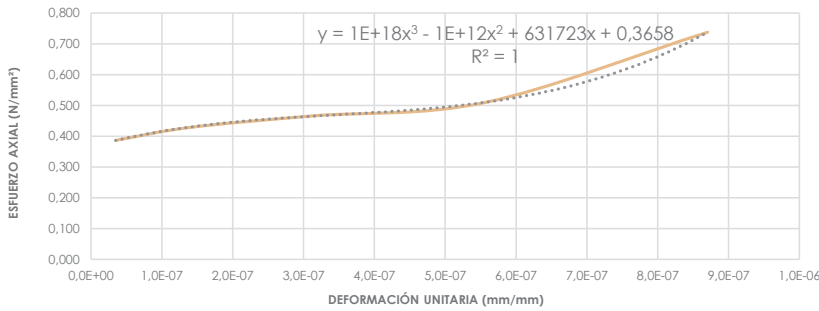
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU5\_C2

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	391	97	385	18624	7281984	14602768	11949,60	8,71E-07	3461,73	0,738	847487,73



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
1814,22	0,025	729453,75	116412,51	3,48E-08	0,387
2010,35	0,051	364726,90	128997,65	1,39E-07	0,428
2186,87	0,076	243151,28	140324,27	3,13E-07	0,466
2392,81	0,102	182363,49	153538,67	5,57E-07	0,510
3461,73	0,127	145890,81	222127,66	8,71E-07	0,738

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

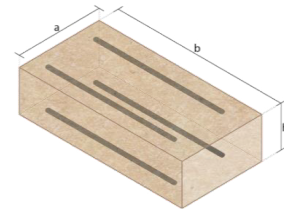
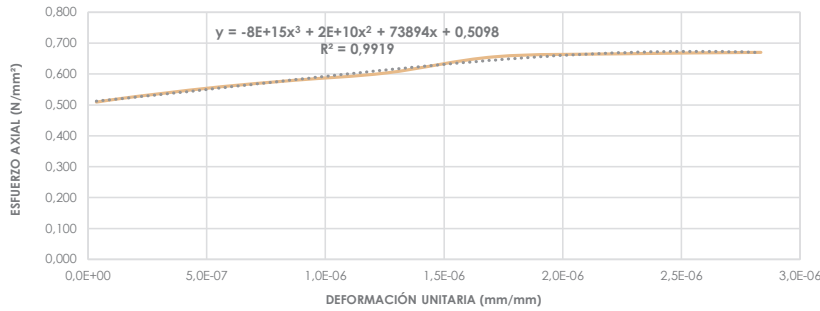
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** del 2017

**Muestra:** ARFU6\_C2

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	390	91	384	17472	6814080	12057136	11130,10	2,84E-06	2775,27	0,670	2,36E+05



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2108,42	0,025	725669,30	134938,82	3,50E-08	0,509
2157,45	0,051	362834,67	138076,93	1,40E-07	0,521
2226,10	0,076	241889,80	142470,28	3,15E-07	0,538
2314,36	0,102	181417,37	148118,89	5,60E-07	0,559
2402,62	0,127	145133,92	153767,49	8,75E-07	0,580
2500,68	0,152	120944,96	160043,71	1,26E-06	0,604
2716,43	0,178	103667,13	173851,40	1,72E-06	0,656
2755,65	0,203	90708,76	176361,89	2,24E-06	0,666
2775,27	0,229	80630,04	177617,14	2,84E-06	0,670

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



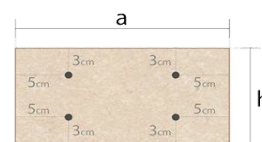
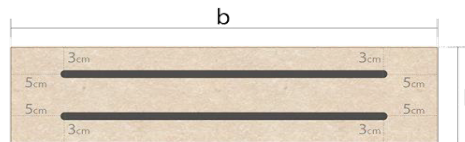
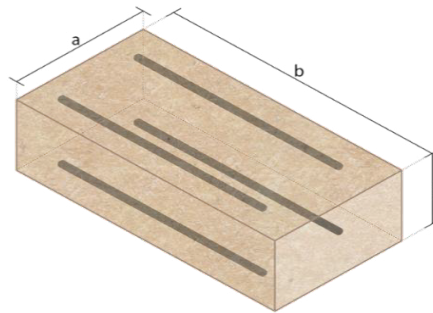
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 25 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU\_C2



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	L (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σmax. (Mpa)	E (MPa)
ARFU1_C2	192	389	93	383	17856	6945984	11956,20	1,27E-06	3138,11	0,724	571397,04
ARFU2_C2	190	388	98	382	18620	7224560	12220,60	2,26E-06	3991,29	0,836	369113,82
ARFU3_C2	189	391	95	385	17955	7020405	12244,10	8,71E-07	3726,51	0,841	966224,38
ARFU4_C2	194	396	99	390	19206	7605576	11672,10	1,22E-06	4226,64	0,867	709672,18
ARFU5_C2	192	391	97	385	18624	7281984	11949,60	8,71E-07	3461,73	0,738	847487,73
ARFU6_C2	192	390	91	384	17472	6814080	11130,10	2,84E-06	2775,27	0,670	236413,75
<b>Media total</b>								1,55E-06	3553,26	0,779	616718,15
<b>Desviación estandar</b>											0,06
<b>σmax. ( 4 mejores muestras)</b>											<b>0,820</b>

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

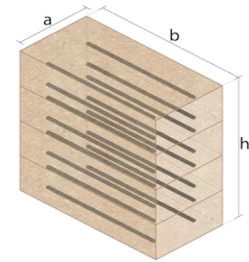
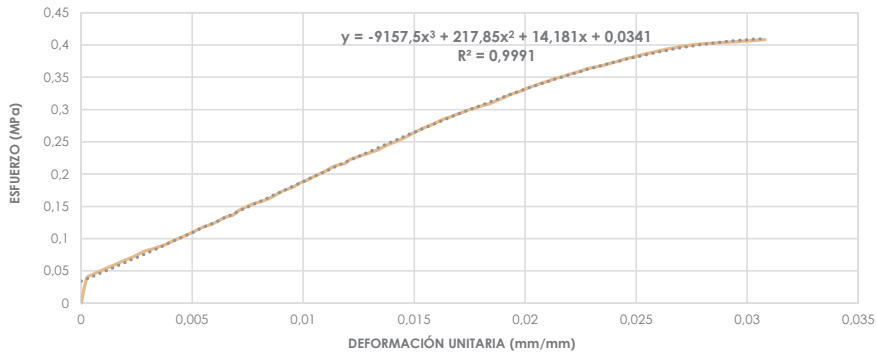
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM1\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
191	392	503	74872	37660616	68800	0,031	30567,17	0,408	13,25



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	14503,96	0,194	0,010
2863,53	0,038	0,000	14837,39	0,198	0,011
3304,82	0,044	0,001	15131,58	0,202	0,011
3628,44	0,048	0,001	15465,01	0,207	0,011
3903,03	0,052	0,001	15837,66	0,212	0,011
4197,22	0,056	0,001	16063,21	0,215	0,012
4462,00	0,060	0,002	16200,50	0,216	0,012
4766,01	0,064	0,002	16671,22	0,223	0,012
5030,79	0,067	0,002	16896,77	0,226	0,012
5295,56	0,071	0,002	17132,13	0,229	0,013
5599,57	0,075	0,003	17338,07	0,232	0,013
5932,99	0,079	0,003	17563,62	0,235	0,013
6168,35	0,082	0,003	17798,98	0,238	0,013
6335,06	0,085	0,003	18161,82	0,243	0,014
6570,42	0,088	0,004	18465,83	0,247	0,014
6795,97	0,091	0,004	18701,19	0,250	0,014
7099,98	0,095	0,004	18995,38	0,254	0,014
7403,98	0,099	0,004	19299,39	0,258	0,015
7962,96	0,106	0,005	19662,23	0,263	0,015
7962,96	0,106	0,005	19966,24	0,267	0,015
8266,96	0,110	0,005	20299,66	0,271	0,015
8600,39	0,115	0,005	20564,44	0,275	0,016
8904,39	0,119	0,006	20829,22	0,278	0,016
9100,52	0,122	0,006	21162,64	0,283	0,016
9365,30	0,125	0,006	21437,23	0,286	0,016
9737,95	0,130	0,006	21898,14	0,292	0,017
10032,15	0,134	0,007	21898,14	0,292	0,017
10198,86	0,136	0,007	22133,50	0,296	0,017
10699,00	0,143	0,007	22398,27	0,299	0,017
11032,43	0,147	0,007	22564,99	0,301	0,018
11336,43	0,151	0,008	22800,35	0,305	0,018
11601,21	0,155	0,008	22996,48	0,307	0,018
11767,92	0,157	0,008	23163,19	0,309	0,018
12003,28	0,160	0,008	23467,19	0,313	0,019
12297,48	0,164	0,009	23731,97	0,317	0,019
12670,13	0,169	0,009	24035,98	0,321	0,019
13023,16	0,174	0,009	24300,75	0,325	0,019
13268,33	0,177	0,009	24496,89	0,327	0,020
13533,11	0,181	0,010	24771,47	0,331	0,020
13935,18	0,186	0,010	25036,25	0,334	0,020
14170,54	0,189	0,010	25261,80	0,337	0,020

## ENSAYOS DE LABORATORIO

25497,16	0,341	0,021
25703,10	0,343	0,021
25928,65	0,346	0,021
26134,59	0,349	0,021
26301,30	0,351	0,022
26536,66	0,354	0,022
26703,37	0,357	0,022
26899,50	0,359	0,022
27134,86	0,362	0,023
27301,57	0,365	0,023
27429,06	0,366	0,023
27566,35	0,368	0,023
27762,48	0,371	0,024
27929,20	0,373	0,024
28095,91	0,375	0,024
28331,27	0,378	0,024
28468,56	0,380	0,025
28635,27	0,382	0,025
28801,98	0,385	0,025
28968,70	0,387	0,026
29096,18	0,389	0,026
29262,89	0,391	0,026
29400,19	0,393	0,026
29537,48	0,395	0,027
29635,55	0,396	0,027
29802,26	0,398	0,027
29870,90	0,399	0,027
29968,97	0,400	0,028
30037,62	0,401	0,028
30096,46	0,402	0,028
30135,68	0,402	0,028
30165,10	0,403	0,029
30233,75	0,404	0,029
30263,17	0,404	0,029
30302,39	0,405	0,029
30331,81	0,405	0,030
30400,46	0,406	0,030
30429,88	0,406	0,030
30469,11	0,407	0,030
30537,75	0,408	0,031
30567,17	0,408	0,031

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

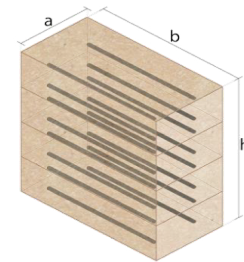
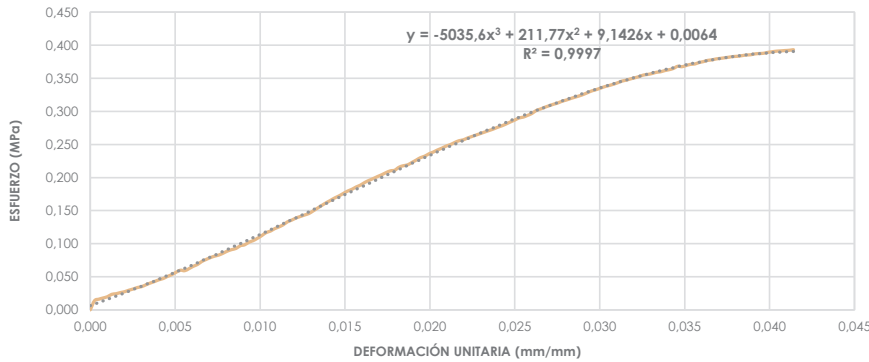
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM2\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
190	389	503	73910	37176730	66100	0,041	29066,76	0,393	9,50



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	7737,41	0,105	0,010
1029,69	0,014	0,000	8796,52	0,119	0,011
1196,41	0,016	0,001	9071,11	0,123	0,011
1333,70	0,018	0,001	9267,24	0,125	0,011
1470,99	0,020	0,001	9502,60	0,129	0,011
1735,77	0,023	0,001	9836,02	0,133	0,012
1804,41	0,024	0,002	10032,15	0,136	0,012
1931,90	0,026	0,002	10267,51	0,139	0,012
2029,97	0,027	0,002	10434,22	0,141	0,012
2196,68	0,030	0,002	10600,93	0,143	0,013
2333,97	0,032	0,003	10767,65	0,146	0,013
2500,68	0,034	0,003	11061,84	0,150	0,013
2598,75	0,035	0,003	11365,85	0,154	0,013
2804,69	0,038	0,003	11669,85	0,158	0,014
3000,82	0,041	0,004	11964,05	0,162	0,014
3167,53	0,043	0,004	12228,83	0,165	0,014
3363,66	0,046	0,004	12503,42	0,169	0,014
3500,96	0,047	0,004	12728,97	0,172	0,015
3736,31	0,051	0,005	13003,55	0,176	0,015
3932,45	0,053	0,005	13268,33	0,180	0,015
4197,22	0,057	0,005	13464,46	0,182	0,015
4432,58	0,060	0,005	13729,24	0,186	0,016
4373,74	0,059	0,006	13935,18	0,189	0,016
4599,30	0,062	0,006	14229,38	0,193	0,016
4864,07	0,066	0,006	14464,74	0,196	0,016
5070,01	0,069	0,006	14670,67	0,198	0,017
5403,44	0,073	0,007	14896,23	0,202	0,017
5628,99	0,076	0,007	15102,16	0,204	0,017
5834,93	0,079	0,007	15337,52	0,208	0,017
6001,64	0,081	0,007	15533,65	0,210	0,018
6129,13	0,083	0,008	15602,30	0,211	0,018
6335,06	0,086	0,008	15935,73	0,216	0,018
6570,42	0,089	0,008	16102,44	0,218	0,018
6737,13	0,091	0,008	16200,50	0,219	0,019
6864,62	0,093	0,009	16465,28	0,223	0,019
7168,62	0,097	0,009	16730,06	0,226	0,019
7266,69	0,098	0,009	17004,64	0,230	0,019
7560,89	0,102	0,009	17171,36	0,232	0,020
7737,41	0,105	0,010	17436,13	0,236	0,020
8002,19	0,108	0,010	17632,27	0,239	0,020
8296,38	0,112	0,010	17867,63	0,242	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

18063,76	0,244	0,021
18299,12	0,248	0,021
18465,83	0,250	0,021
18701,19	0,253	0,021
18897,32	0,256	0,022
18995,38	0,257	0,022
19201,32	0,260	0,022
19368,04	0,262	0,022
19534,75	0,264	0,023
19701,46	0,267	0,023
19868,17	0,269	0,023
20034,88	0,271	0,023
20201,60	0,273	0,024
20397,73	0,276	0,024
20564,44	0,278	0,024
20770,38	0,281	0,024
20995,93	0,284	0,025
21201,87	0,287	0,025
21437,23	0,290	0,025
21535,29	0,291	0,026
21731,43	0,294	0,026
21937,36	0,297	0,026
22270,79	0,301	0,026
22437,50	0,304	0,027
22633,63	0,306	0,027
22800,35	0,308	0,027
22967,06	0,311	0,027
23104,35	0,313	0,028
23300,48	0,315	0,028
23437,77	0,317	0,028
23604,49	0,319	0,028
23751,59	0,321	0,029
23898,68	0,323	0,029
24065,40	0,326	0,029
24271,34	0,328	0,029
24467,47	0,331	0,030
24604,76	0,333	0,030
24771,47	0,335	0,030
24938,18	0,337	0,030
25065,67	0,339	0,031
25202,96	0,341	0,031
25369,67	0,343	0,031
25556,00	0,346	0,031
25663,87	0,347	0,032
25801,16	0,349	0,032
25928,65	0,351	0,032
26065,94	0,353	0,032
26232,66	0,355	0,033
26301,30	0,356	0,033
26399,37	0,357	0,033
26536,66	0,359	0,033
26595,50	0,360	0,034
26732,79	0,362	0,034
26830,86	0,363	0,034
26968,15	0,365	0,034
27213,32	0,368	0,035
27164,28	0,368	0,035
27301,57	0,369	0,035
27429,06	0,371	0,035
27468,29	0,372	0,036
27635,00	0,374	0,036
27733,06	0,375	0,036
27870,36	0,377	0,036
27929,20	0,378	0,037
28037,07	0,379	0,037
28095,91	0,380	0,037
28164,56	0,381	0,037
28233,20	0,382	0,038
28301,85	0,383	0,038
28331,27	0,383	0,038
28399,91	0,384	0,038
28468,56	0,385	0,039
28497,98	0,386	0,039
28596,05	0,387	0,039
28635,27	0,387	0,039
28664,69	0,388	0,040
28762,76	0,389	0,040
28831,40	0,390	0,040
28900,05	0,391	0,040
28929,47	0,391	0,041
28968,70	0,392	0,041
28998,12	0,392	0,041
29066,76	0,393	0,041

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

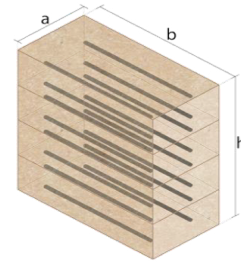
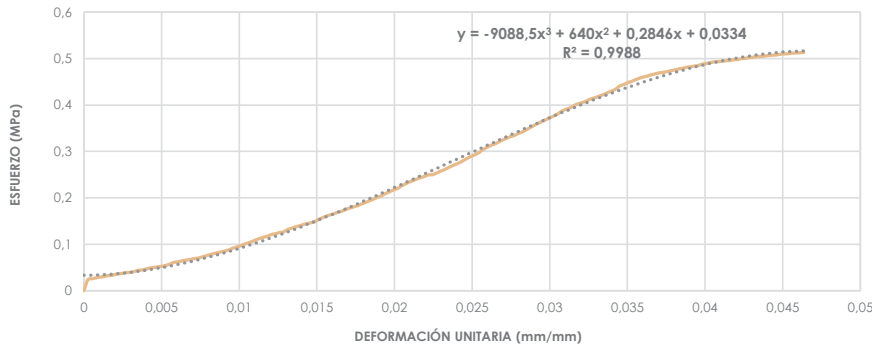
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM3\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
191	334	504	63794	32152176	62250	0,046	32754,04	0,513	11,07



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	6403,71	0,100	0,010
1500,41	0,024	0,000	6570,42	0,103	0,011
1637,70	0,026	0,001	6766,55	0,106	0,011
1765,19	0,028	0,001	7001,91	0,110	0,011
1863,25	0,029	0,001	7198,04	0,113	0,011
1931,90	0,030	0,001	7364,76	0,115	0,012
2069,19	0,032	0,002	7511,86	0,118	0,012
2098,61	0,033	0,002	7737,41	0,121	0,012
2235,90	0,035	0,002	7835,47	0,123	0,012
2333,97	0,037	0,002	8002,19	0,125	0,013
2402,62	0,038	0,003	8070,83	0,127	0,013
2500,68	0,039	0,003	8404,26	0,132	0,013
2530,10	0,040	0,003	8570,97	0,134	0,013
2667,40	0,042	0,003	8767,10	0,137	0,014
2804,69	0,044	0,004	8904,39	0,140	0,014
2863,53	0,045	0,004	9080,91	0,142	0,014
3000,82	0,047	0,004	9237,82	0,145	0,014
3138,11	0,049	0,004	9335,88	0,146	0,015
3196,95	0,050	0,005	9502,60	0,149	0,015
3304,82	0,052	0,005	9796,79	0,154	0,015
3363,66	0,053	0,005	10032,15	0,157	0,015
3500,96	0,055	0,005	10267,51	0,161	0,016
3667,67	0,057	0,006	10434,22	0,164	0,016
3903,03	0,061	0,006	10600,93	0,166	0,016
3961,87	0,062	0,006	10797,07	0,169	0,016
4099,16	0,064	0,006	10934,36	0,171	0,017
4197,22	0,066	0,007	11199,14	0,176	0,017
4265,87	0,067	0,007	11365,85	0,178	0,017
4403,16	0,069	0,007	11532,56	0,181	0,017
4462,00	0,070	0,007	11699,27	0,183	0,018
4599,30	0,072	0,008	11934,63	0,187	0,018
4766,01	0,075	0,008	12130,76	0,190	0,018
4932,72	0,077	0,008	12366,12	0,194	0,018
5070,01	0,079	0,008	12581,87	0,197	0,019
5197,50	0,081	0,009	12836,84	0,201	0,019
5334,79	0,084	0,009	13032,97	0,204	0,019
5462,28	0,086	0,009	13336,98	0,209	0,019
5599,57	0,088	0,009	13562,53	0,213	0,020
5834,93	0,091	0,010	13837,11	0,217	0,020
6001,64	0,094	0,010	14003,82	0,220	0,020
6168,35	0,097	0,010	14337,25	0,225	0,020

## ENSAYOS DE LABORATORIO

14631.45	0,229	0,021	32234.29	0,505	0,044
14896.23	0,234	0,021	32332,36	0,507	0,044
15102.16	0,237	0,021	32361,78	0,507	0,044
15337.52	0,240	0,021	32401.01	0,508	0,045
15533.65	0,243	0,022	32499.07	0,509	0,045
15700.37	0,246	0,022	32528.49	0,510	0,045
15916.11	0,249	0,022	32567.72	0,511	0,045
15935.73	0,250	0,022	32636.36	0,512	0,046
16131.86	0,253	0,023	32665.78	0,512	0,046
16396.64	0,257	0,023	32695.20	0,513	0,046
16602.57	0,260	0,023	32754.04	0,513	0,046
16867.35	0,264	0,023			
17132.13	0,269	0,024			
17367.49	0,272	0,024			
17602.85	0,276	0,024			
17897.05	0,281	0,024			
18201.05	0,285	0,025			
18465.83	0,289	0,025			
18701.19	0,293	0,025			
18995.38	0,298	0,025			
19397.45	0,304	0,026			
19701.46	0,309	0,026			
19966.24	0,313	0,026			
20162.37	0,316	0,026			
20436.95	0,320	0,027			
20701.73	0,325	0,027			
20937.09	0,328	0,027			
21162.64	0,332	0,027			
21329.36	0,334	0,028			
21603.94	0,339	0,028			
21800.07	0,342	0,028			
22104.08	0,346	0,028			
22398.27	0,351	0,029			
22702.28	0,356	0,029			
22967.06	0,360	0,029			
23231.84	0,364	0,029			
23486.81	0,368	0,030			
23731.97	0,372	0,030			
23996.75	0,376	0,030			
24271.34	0,380	0,030			
24634.18	0,386	0,031			
24898.96	0,390	0,031			
25065.67	0,393	0,031			
25369.67	0,398	0,031			
25634.45	0,402	0,032			
25801.16	0,404	0,032			
25967.88	0,407	0,032			
26232.66	0,411	0,033			
26428.79	0,414	0,033			
26595.50	0,417	0,033			
26801.44	0,420	0,033			
26997.57	0,423	0,034			
27262.35	0,427	0,034			
27468.29	0,431	0,034			
27733.06	0,435	0,034			
28164.56	0,441	0,035			
28331.27	0,444	0,035			
28596.05	0,448	0,035			
28762.76	0,451	0,035			
28998.12	0,455	0,036			
29204.05	0,458	0,036			
29370.77	0,460	0,036			
29498.25	0,462	0,036			
29664.97	0,465	0,037			
29802.26	0,467	0,037			
29929.74	0,469	0,037			
29998.39	0,470	0,037			
30096.46	0,472	0,038			
30233.75	0,474	0,038			
30331.81	0,475	0,038			
30469.11	0,478	0,038			
30567.17	0,479	0,039			
30704.46	0,481	0,039			
30763.30	0,482	0,039			
30871.18	0,484	0,039			
30930.02	0,485	0,040			
31135.96	0,488	0,040			
31204.60	0,489	0,040			
31332.09	0,491	0,040			
31430.15	0,493	0,041			
31469.38	0,493	0,041			
31538.03	0,494	0,041			
31596.87	0,495	0,041			
31636.09	0,496	0,042			
31734.16	0,497	0,042			
31763.58	0,498	0,042			
31871.45	0,500	0,042			
31930.29	0,501	0,043			
32038.16	0,502	0,043			
32067.58	0,503	0,043			
32165.65	0,504	0,043			
32195.07	0,505	0,044			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

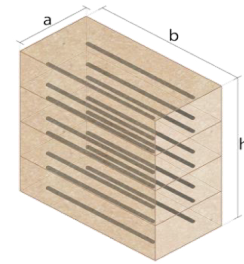
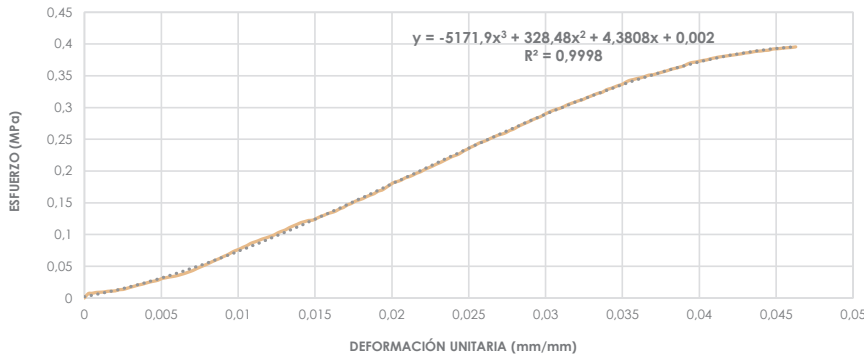
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51' 58.17"S ; longitud 79°2' 46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM4\_C2

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
193	396	505	76428	38596140	71400	0,046	30233,75	0,396	8,55



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	6099,71	0,080	0,010
529,56	0,007	0,000	6295,84	0,082	0,011
568,78	0,007	0,001	6570,42	0,086	0,011
666,85	0,009	0,001	6737,13	0,088	0,011
696,27	0,009	0,001	6903,85	0,090	0,011
725,69	0,009	0,001	7099,98	0,093	0,012
804,14	0,011	0,002	7237,27	0,095	0,012
833,56	0,011	0,002	7403,98	0,097	0,012
862,98	0,011	0,002	7570,70	0,099	0,012
1000,27	0,013	0,002	7835,47	0,103	0,013
1029,69	0,013	0,003	8031,61	0,105	0,013
1166,99	0,015	0,003	8198,32	0,107	0,013
1304,28	0,017	0,003	8463,10	0,111	0,013
1431,76	0,019	0,003	8669,03	0,113	0,014
1569,06	0,021	0,004	8865,17	0,116	0,014
1667,12	0,022	0,004	9071,11	0,119	0,014
1804,41	0,024	0,004	9198,59	0,120	0,014
1931,90	0,025	0,004	9335,88	0,122	0,015
2029,97	0,027	0,005	9365,30	0,123	0,015
2137,84	0,028	0,005	9571,24	0,125	0,015
2333,97	0,031	0,005	9796,79	0,128	0,015
2432,04	0,032	0,005	9963,51	0,130	0,016
2530,10	0,033	0,006	10169,44	0,133	0,016
2598,75	0,034	0,006	10296,93	0,135	0,016
2696,82	0,035	0,006	10463,64	0,137	0,016
2834,11	0,037	0,006	10728,42	0,140	0,017
2971,40	0,039	0,007	10895,13	0,143	0,017
3138,11	0,041	0,007	11199,14	0,147	0,017
3304,82	0,043	0,007	11365,85	0,149	0,017
3530,38	0,046	0,007	11630,63	0,152	0,018
3736,31	0,049	0,008	11797,34	0,154	0,018
3932,45	0,051	0,008	11964,05	0,157	0,018
4128,58	0,054	0,008	12199,41	0,160	0,018
4363,94	0,057	0,008	12395,54	0,162	0,019
4569,88	0,060	0,009	12572,06	0,164	0,019
4766,01	0,062	0,009	12866,26	0,168	0,019
5001,37	0,065	0,009	12993,75	0,170	0,019
5197,50	0,068	0,009	13297,75	0,174	0,020
5462,28	0,071	0,010	13601,75	0,178	0,020
5697,63	0,075	0,010	13895,95	0,182	0,020
5864,35	0,077	0,010	14033,24	0,184	0,020

## ENSAYOS DE LABORATORIO

14199,96	0,186	0,021	29704,19	0,389	0,044
14464,74	0,189	0,021	29733,61	0,389	0,044
14602,03	0,191	0,021	29802,26	0,390	0,044
14798,16	0,194	0,021	29831,68	0,390	0,045
15033,52	0,197	0,022	29968,97	0,392	0,045
15200,23	0,199	0,022	29998,39	0,393	0,045
15465,01	0,202	0,022	30037,62	0,393	0,045
15670,95	0,205	0,022	30096,46	0,394	0,046
15867,08	0,208	0,023	30135,68	0,394	0,046
16102,44	0,211	0,023	30165,10	0,395	0,046
16298,57	0,213	0,023	30233,75	0,396	0,046
16533,93	0,216	0,023			
16769,29	0,219	0,024			
17004,64	0,222	0,024			
17171,36	0,225	0,024			
17367,49	0,227	0,024			
17671,49	0,231	0,025			
17897,05	0,234	0,025			
18161,82	0,238	0,025			
18367,76	0,240	0,025			
18632,54	0,244	0,026			
18799,25	0,246	0,026			
18965,96	0,248	0,026			
19201,32	0,251	0,026			
19397,45	0,254	0,027			
19603,39	0,256	0,027			
19730,88	0,258	0,027			
19897,59	0,260	0,027			
20162,37	0,264	0,028			
20329,08	0,266	0,028			
20603,67	0,270	0,028			
20829,22	0,273	0,028			
21035,16	0,275	0,029			
21231,29	0,278	0,029			
21466,65	0,281	0,029			
21662,78	0,283	0,029			
21829,49	0,286	0,030			
22104,08	0,289	0,030			
22329,63	0,292	0,030			
22535,57	0,295	0,030			
22702,28	0,297	0,031			
22829,76	0,299	0,031			
23035,70	0,301	0,031			
23271,06	0,304	0,031			
23437,77	0,307	0,032			
23604,49	0,309	0,032			
23771,20	0,311	0,032			
23898,68	0,313	0,032			
24134,04	0,316	0,033			
24300,75	0,318	0,033			
24496,89	0,321	0,033			
24663,60	0,323	0,033			
24771,47	0,324	0,034			
25065,67	0,328	0,034			
25202,96	0,330	0,034			
25369,67	0,332	0,034			
25565,81	0,335	0,035			
25703,10	0,336	0,035			
25967,88	0,340	0,035			
26193,43	0,343	0,035			
26301,30	0,344	0,036			
26428,79	0,346	0,036			
26526,85	0,347	0,036			
26664,15	0,349	0,036			
26830,86	0,351	0,037			
26870,08	0,352	0,037			
26997,57	0,353	0,037			
27134,86	0,355	0,037			
27262,35	0,357	0,038			
27399,64	0,359	0,038			
27566,35	0,361	0,038			
27664,42	0,362	0,038			
27801,71	0,364	0,039			
27929,20	0,365	0,039			
28164,56	0,369	0,039			
28331,27	0,371	0,039			
28399,91	0,372	0,040			
28497,98	0,373	0,040			
28596,05	0,374	0,040			
28664,69	0,375	0,040			
28801,98	0,377	0,041			
28900,05	0,378	0,041			
28998,12	0,379	0,041			
29066,76	0,380	0,041			
29135,41	0,381	0,042			
29204,05	0,382	0,042			
29262,89	0,383	0,042			
29331,54	0,384	0,043			
29400,19	0,385	0,043			
29498,25	0,386	0,043			
29537,48	0,386	0,043			
29635,55	0,388	0,044			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



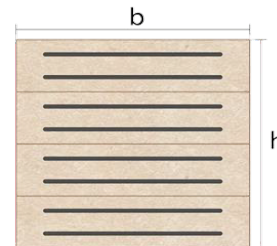
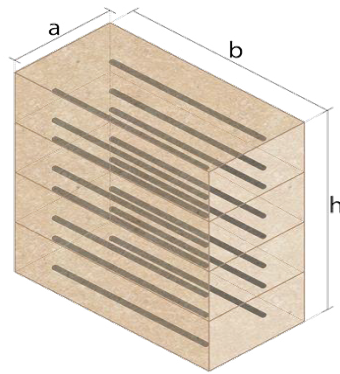
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 16 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM\_C2



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σ <sub>max.</sub> (Mpa)	E (MPa)	
ARCM1_C2	191	392	503	74872	37660616	68800	0,031	30567,17	0,408	13,25	
ARCM2_C2	190	389	503	73910	37176730	66100	0,041	29066,76	0,393	9,50	
ARCM3_C2	191	334	504	63794	32152176	71400	0,046	32754,04	0,513	11,07	
ARCM4_C2	193	396	505	76428	38596140	71400	0,046	30233,75	0,396	8,55	
<b>Media total</b>							0,041	30655,43	0,428	10,59	
<b>Desviación estandar</b>										0,06	
<b>σ<sub>max.</sub></b>									<b>0,428</b>		



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

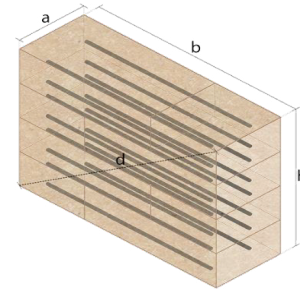
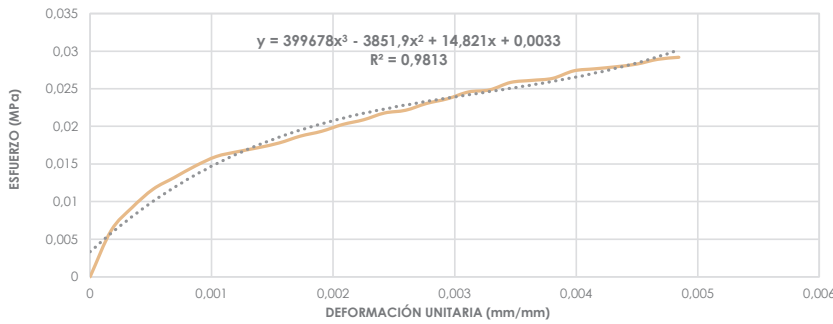
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD1\_C2

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
204	570	494	734	108528	57442320	94800	0,005	3167,53	0,029	0,012	6,02



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
666,85	0,006	0,002	0,000
1000,27	0,009	0,004	0,000
1265,05	0,012	0,005	0,001
1431,76	0,013	0,005	0,001
1598,48	0,015	0,006	0,001
1735,77	0,016	0,006	0,001
1804,41	0,017	0,007	0,001
1863,25	0,017	0,007	0,001
1931,90	0,018	0,007	0,002
2029,97	0,019	0,007	0,002
2098,61	0,019	0,008	0,002
2196,68	0,020	0,008	0,002
2265,32	0,021	0,008	0,002
2363,39	0,022	0,009	0,002
2402,62	0,022	0,009	0,003
2500,68	0,023	0,009	0,003
2569,33	0,024	0,009	0,003
2667,40	0,025	0,010	0,003
2696,82	0,025	0,010	0,003
2804,69	0,026	0,010	0,003
2834,11	0,026	0,010	0,004
2863,53	0,026	0,011	0,004
2971,40	0,027	0,011	0,004
3000,82	0,028	0,011	0,004
3030,24	0,028	0,011	0,004
3069,47	0,028	0,011	0,004
3138,11	0,029	0,012	0,005
3167,53	0,029	0,012	0,005

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

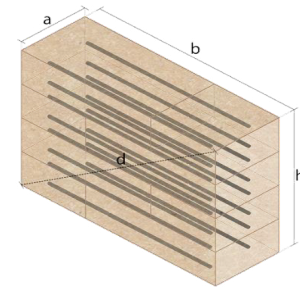
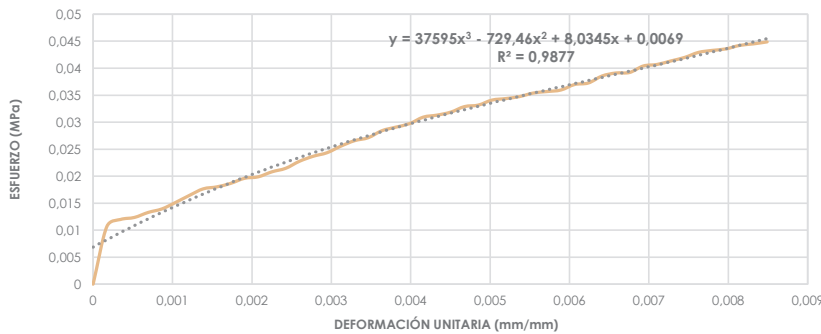
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD2\_C2

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
196	568	509	733	105546	56665952	74000	0,008	4736,59	0,045	0,018	5,29



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)

0	0	0	0
1127,76	0,011	0,004	0,000
1265,05	0,012	0,005	0,000
1304,28	0,012	0,005	0,001
1402,34	0,013	0,005	0,001
1470,99	0,014	0,006	0,001
1598,48	0,015	0,006	0,001
1735,77	0,016	0,007	0,001
1863,25	0,018	0,007	0,001
1902,48	0,018	0,007	0,002
1971,13	0,019	0,007	0,002
2069,19	0,020	0,008	0,002
2098,61	0,020	0,008	0,002
2196,68	0,021	0,008	0,002
2265,32	0,021	0,009	0,002
2402,62	0,023	0,009	0,003
2500,68	0,024	0,009	0,003
2569,33	0,024	0,010	0,003
2696,82	0,026	0,010	0,003
2804,69	0,027	0,011	0,003
2863,53	0,027	0,011	0,003
3000,82	0,028	0,011	0,004
3069,47	0,029	0,012	0,004
3138,11	0,030	0,012	0,004
3265,60	0,031	0,012	0,004
3304,82	0,031	0,013	0,004
3363,66	0,032	0,013	0,005
3471,54	0,033	0,013	0,005
3500,96	0,033	0,013	0,005
3599,02	0,034	0,014	0,005
3628,44	0,034	0,014	0,005
3667,67	0,035	0,014	0,005
3736,31	0,035	0,014	0,006
3765,73	0,036	0,014	0,006
3795,15	0,036	0,014	0,006
3903,03	0,037	0,015	0,006
3932,45	0,037	0,015	0,006
4069,74	0,039	0,015	0,006
4128,58	0,039	0,016	0,007
4138,39	0,039	0,016	0,007
4265,87	0,040	0,016	0,007

F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)

4295,29	0,041	0,016	0,007
4363,94	0,041	0,017	0,007
4432,58	0,042	0,017	0,007
4530,65	0,043	0,017	0,008
4569,88	0,043	0,017	0,008
4599,30	0,044	0,017	0,008
4667,94	0,044	0,018	0,008
4697,36	0,045	0,018	0,008
4736,59	0,045	0,018	0,008



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

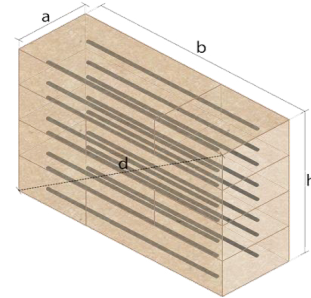
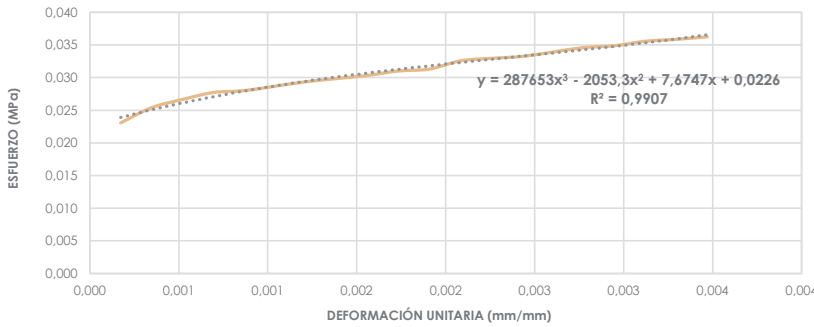
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD3\_C2

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
190	563	502	732	101175	53698940	140000	0,003	3667,67	0,036	0,015	10,45



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
2333,97	0,023	0,009	0,000
2569,33	0,025	0,010	0,000
2696,82	0,027	0,011	0,001
2804,69	0,028	0,011	0,001
2834,11	0,028	0,011	0,001
2902,75	0,029	0,011	0,001
2971,40	0,029	0,012	0,001
3020,43	0,030	0,012	0,001
3069,47	0,030	0,012	0,002
3138,11	0,031	0,012	0,002
3167,53	0,031	0,013	0,002
3295,02	0,033	0,013	0,002
3334,24	0,033	0,013	0,002
3363,66	0,033	0,013	0,002
3432,31	0,034	0,014	0,003
3500,96	0,035	0,014	0,003
3530,38	0,035	0,014	0,003
3599,02	0,036	0,014	0,003
3628,44	0,036	0,014	0,003
3667,67	0,036	0,015	0,003

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

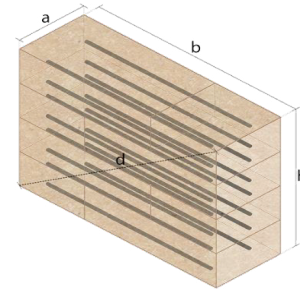
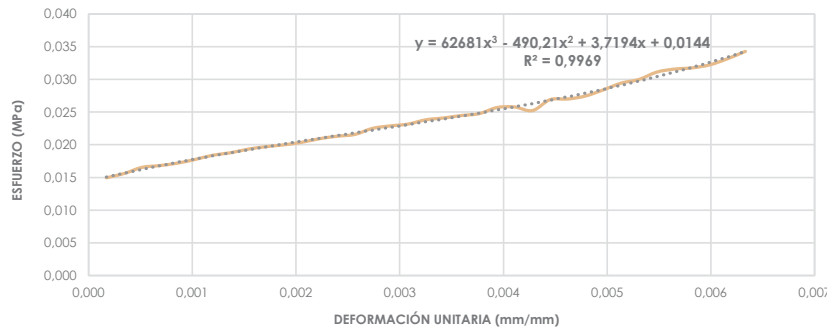
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD4\_C2

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
190	599	506	742	104975	57587860	133000	0,006	3599,02	0,034	0,014	5,41



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
1569,06	0,015	0,006	0,000
1637,70	0,016	0,006	0,000
1735,77	0,017	0,007	0,001
1765,19	0,017	0,007	0,001
1804,41	0,017	0,007	0,001
1863,25	0,018	0,007	0,001
1931,90	0,018	0,007	0,001
1971,13	0,019	0,008	0,001
2029,97	0,019	0,008	0,002
2069,19	0,020	0,008	0,002
2098,61	0,020	0,008	0,002
2137,84	0,020	0,008	0,002
2196,68	0,021	0,008	0,002
2235,90	0,021	0,009	0,002
2265,32	0,022	0,009	0,003
2363,39	0,023	0,009	0,003
2402,62	0,023	0,009	0,003
2432,04	0,023	0,009	0,003
2500,68	0,024	0,010	0,003
2530,10	0,024	0,010	0,003
2569,33	0,024	0,010	0,004
2598,75	0,025	0,010	0,004
2696,82	0,026	0,010	0,004
2706,62	0,026	0,010	0,004
2647,78	0,025	0,010	0,004
2824,30	0,027	0,011	0,004
2834,11	0,027	0,011	0,005
2883,14	0,027	0,011	0,005
2981,21	0,028	0,011	0,005
3089,08	0,029	0,012	0,005
3147,92	0,030	0,012	0,005
3265,60	0,031	0,012	0,005
3314,63	0,032	0,013	0,006
3334,24	0,032	0,013	0,006
3383,28	0,032	0,013	0,006
3481,34	0,033	0,013	0,006
3599,02	0,034	0,014	0,006

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE



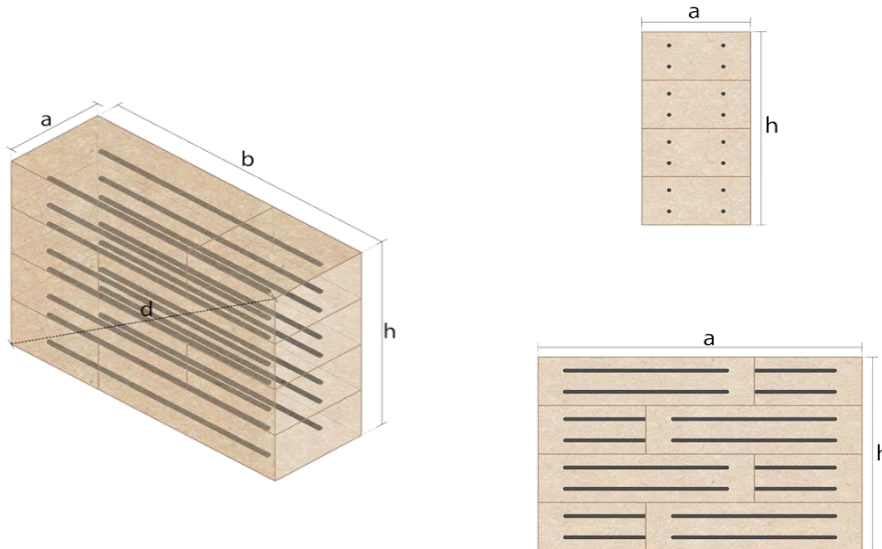
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD\_C2



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	d (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σ <sub>trac.</sub> (Mpa)	σ <sub>corte.</sub> (Mpa)	E (MPa)	
ARCD1_C2	204	570	494	734	108528	57442320	94800	0,005	3167,53	0,029	0,012	6,02	
ARCD2_C2	196	568	509	733	105546	56665952	74000	0,008	4736,59	0,045	0,018	5,29	
ARCD3_C2	190	563	502	732	101175	53698940	140000	0,003	3667,67	0,036	0,015	10,45	
ARCD4_C2	190	599	506	742	104975	57587860	133000	0,006	3599,02	0,034	0,014	5,41	
<b>Media total</b>									0,006	3792,70	0,036	0,014	6,79
<b>Desviación estandar</b>													0,00
<b>σ<sub>max.</sub></b>											<b>0,036</b>		



# ANEXO N°6

## ADOBE REFORZADO CASO 3



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

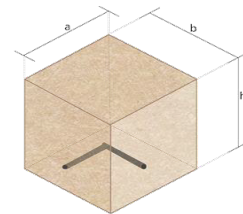
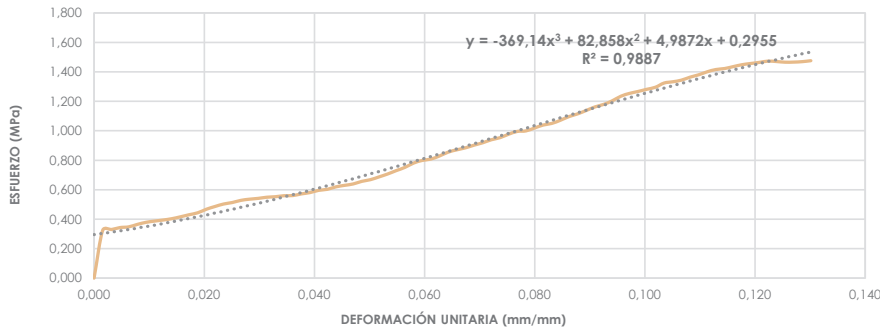
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
89	89	81	7921	641601	1245,00	0,130	11688,49	1,476	11,34



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	6896,98	0,871	0,066
2575,21	0,325	0,002	7003,87	0,884	0,067
2610,52	0,330	0,003	7147,05	0,902	0,069
2718,39	0,343	0,005	7276,50	0,919	0,071
2754,67	0,348	0,006	7438,31	0,939	0,072
2887,06	0,364	0,008	7550,10	0,953	0,074
2997,88	0,378	0,009	7735,45	0,977	0,075
3066,52	0,387	0,011	7885,49	0,996	0,077
3123,40	0,394	0,013	7912,95	0,999	0,078
3194,99	0,403	0,014	8069,85	1,019	0,080
3296,00	0,416	0,016	8228,72	1,039	0,082
3407,79	0,430	0,017	8316,98	1,050	0,083
3512,72	0,443	0,019	8486,63	1,071	0,085
3702,97	0,467	0,020	8685,71	1,097	0,086
3851,05	0,486	0,022	8829,86	1,115	0,088
3984,42	0,503	0,024	9015,21	1,138	0,089
4063,86	0,513	0,025	9204,47	1,162	0,091
4180,55	0,528	0,027	9338,83	1,179	0,093
4243,32	0,536	0,028	9532,02	1,203	0,094
4286,46	0,541	0,030	9779,14	1,235	0,096
4349,23	0,549	0,031	9931,14	1,254	0,097
4376,69	0,553	0,033	10035,09	1,267	0,099
4430,62	0,559	0,034	10151,79	1,282	0,100
4437,49	0,560	0,036	10261,63	1,295	0,102
4527,71	0,572	0,038	10487,18	1,324	0,103
4598,31	0,581	0,039	10554,84	1,333	0,105
4718,94	0,596	0,041	10641,14	1,343	0,107
4773,85	0,603	0,042	10801,97	1,364	0,108
4906,24	0,619	0,044	10929,46	1,380	0,110
4987,64	0,630	0,045	11092,25	1,400	0,111
5062,17	0,639	0,047	11213,85	1,416	0,113
5202,40	0,657	0,049	11265,82	1,422	0,114
5292,62	0,668	0,050	11368,79	1,435	0,116
5442,66	0,687	0,052	11470,78	1,448	0,118
5599,57	0,707	0,053	11536,48	1,456	0,119
5780,99	0,730	0,055	11594,34	1,464	0,121
5954,57	0,752	0,056	11663,97	1,473	0,122
6185,02	0,781	0,058	11644,36	1,470	0,124
6327,22	0,799	0,060	11607,09	1,465	0,125
6399,79	0,808	0,061	11612,00	1,466	0,127
6566,50	0,829	0,063	11636,51	1,469	0,129
6772,44	0,855	0,064	11688,49	1,476	0,130

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

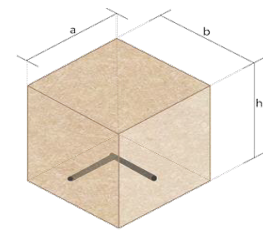
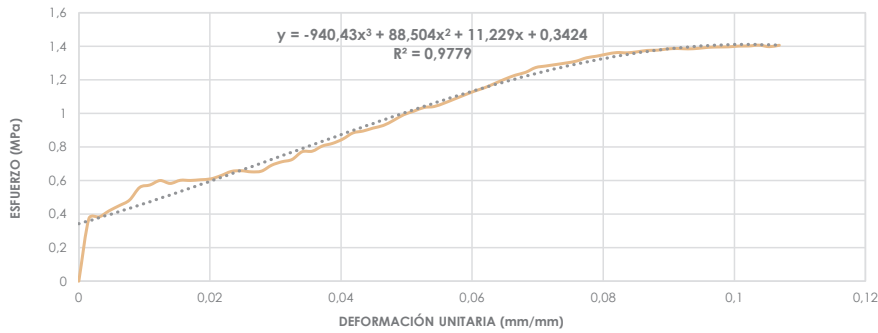
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 10 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU2\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	89	82	8010	656820	1246,80	0,107	11260,92	1,406	13,16



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	9442,78	1,179	0,063
2994,94	0,374	0,002	9648,71	1,205	0,065
3062,60	0,382	0,003	9832,10	1,227	0,067
3362,68	0,420	0,005	9965,47	1,244	0,068
3609,81	0,451	0,006	10194,94	1,273	0,070
3872,63	0,483	0,008	10269,47	1,282	0,071
4476,71	0,559	0,009	10340,08	1,291	0,073
4590,47	0,573	0,011	10413,63	1,300	0,074
4804,25	0,600	0,012	10500,91	1,311	0,076
4665,98	0,583	0,014	10660,75	1,331	0,077
4816,02	0,601	0,015	10737,25	1,340	0,079
4808,18	0,600	0,017	10837,27	1,353	0,081
4842,50	0,605	0,019	10910,82	1,362	0,082
4882,71	0,610	0,020	10898,07	1,361	0,084
5037,65	0,629	0,022	10947,11	1,367	0,085
5234,76	0,654	0,023	11012,81	1,375	0,087
5272,03	0,658	0,025	11024,58	1,376	0,088
5218,09	0,651	0,026	11084,40	1,384	0,090
5253,40	0,656	0,028	11104,01	1,386	0,091
5536,81	0,691	0,029	11086,36	1,384	0,093
5699,60	0,712	0,031	11111,86	1,387	0,094
5807,47	0,725	0,033	11160,89	1,393	0,096
6179,14	0,771	0,034	11176,58	1,395	0,098
6204,64	0,775	0,036	11184,43	1,396	0,099
6453,72	0,806	0,037	11219,73	1,401	0,101
6577,29	0,821	0,039	11224,63	1,401	0,102
6782,24	0,847	0,040	11264,84	1,406	0,104
7075,46	0,883	0,042	11192,27	1,397	0,105
7165,68	0,895	0,043	11260,92	1,406	0,107
7308,86	0,912	0,045			
7432,42	0,928	0,046			
7674,65	0,958	0,048			
7943,35	0,992	0,050			
8113,00	1,013	0,051			
8288,54	1,035	0,053			
8335,61	1,041	0,054			
8499,38	1,061	0,056			
8692,57	1,085	0,057			
8887,72	1,110	0,059			
9074,05	1,133	0,060			
9236,84	1,153	0,062			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

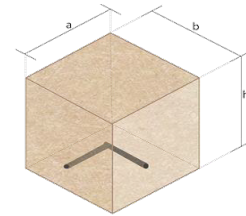
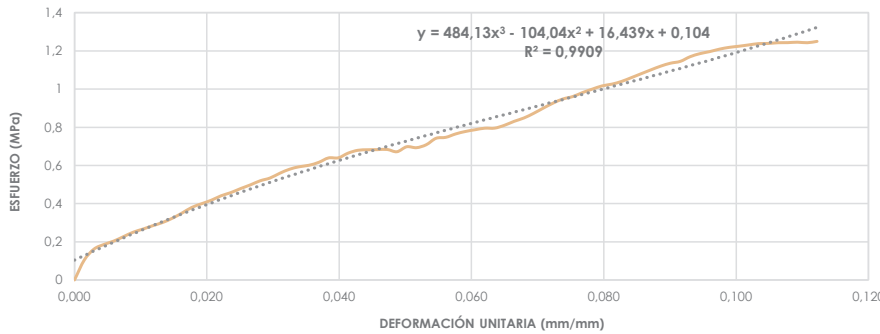
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU3\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	88	86	7920	681120	1249,10	0,112	9899,76	1,250	11,14



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	6234,06	0,787	0,061
827,68	0,105	0,001	6297,80	0,795	0,062
1281,72	0,162	0,003	6299,76	0,795	0,064
1470,99	0,186	0,004	6417,44	0,810	0,065
1611,22	0,203	0,006	6583,17	0,831	0,066
1795,59	0,227	0,007	6721,44	0,849	0,068
1980,93	0,250	0,009	6915,61	0,873	0,069
2111,36	0,267	0,010	7134,30	0,901	0,071
2251,60	0,284	0,012	7342,20	0,927	0,072
2382,02	0,301	0,013	7511,86	0,948	0,074
2559,52	0,323	0,015	7610,90	0,961	0,075
2775,27	0,350	0,016	7775,65	0,982	0,077
3009,65	0,380	0,018	7918,83	1,000	0,078
3162,63	0,399	0,019	8052,20	1,017	0,080
3308,75	0,418	0,021	8125,75	1,026	0,081
3492,13	0,441	0,022	8239,51	1,040	0,083
3625,50	0,458	0,024	8396,41	1,060	0,084
3792,21	0,479	0,025	8558,22	1,081	0,086
3945,20	0,498	0,027	8719,05	1,101	0,087
4114,85	0,520	0,028	8873,01	1,120	0,089
4228,61	0,534	0,030	8994,61	1,136	0,090
4425,72	0,559	0,031	9070,12	1,145	0,092
4593,41	0,580	0,032	9262,33	1,169	0,093
4698,34	0,593	0,034	9389,82	1,186	0,095
4759,14	0,601	0,035	9474,16	1,196	0,096
4880,74	0,616	0,037	9576,14	1,209	0,097
5064,13	0,639	0,038	9650,68	1,219	0,099
5068,05	0,640	0,040	9698,73	1,225	0,100
5262,22	0,664	0,041	9751,68	1,231	0,102
5379,90	0,679	0,043	9805,62	1,238	0,103
5402,46	0,682	0,044	9813,46	1,239	0,105
5407,36	0,683	0,046	9843,87	1,243	0,106
5415,20	0,684	0,047	9847,79	1,243	0,108
5321,06	0,672	0,049	9865,44	1,246	0,109
5527,00	0,698	0,050	9843,87	1,243	0,111
5488,75	0,693	0,052	9899,76	1,250	0,112
5611,34	0,709	0,053			
5878,08	0,742	0,055			
5918,28	0,747	0,056			
6058,52	0,765	0,058			
6160,51	0,778	0,059			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

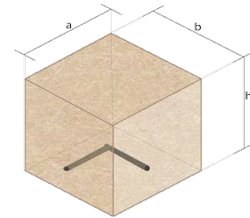
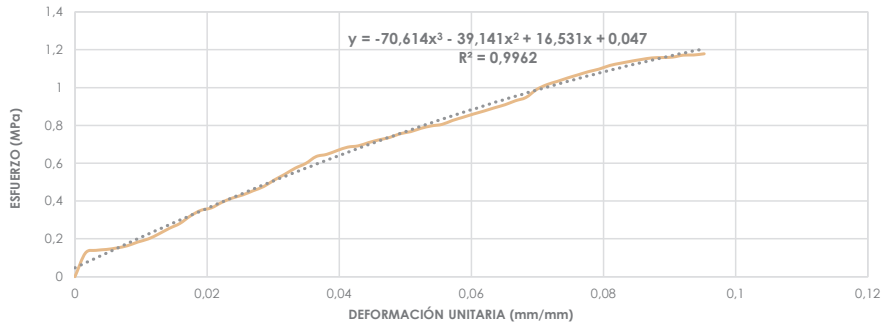
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU4\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
90	92	80	8280	662400	1297,70	0,095	9759,53	1,179	12,37



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	7527,55	0,909	0,065
1037,54	0,125	0,002	7703,08	0,930	0,067
1152,28	0,139	0,003	7845,28	0,947	0,068
1191,50	0,144	0,005	8189,49	0,989	0,070
1258,19	0,152	0,006	8408,18	1,015	0,071
1355,27	0,164	0,008	8551,36	1,033	0,073
1519,04	0,183	0,010	8704,34	1,051	0,075
1654,37	0,200	0,011	8842,61	1,068	0,076
1873,06	0,226	0,013	8980,88	1,085	0,078
2118,23	0,256	0,014	9092,68	1,098	0,079
2329,07	0,281	0,016	9247,62	1,117	0,081
2657,59	0,321	0,017	9344,71	1,129	0,083
2904,71	0,351	0,019	9431,01	1,139	0,084
3011,61	0,364	0,021	9509,46	1,148	0,086
3252,85	0,393	0,022	9578,11	1,157	0,087
3442,12	0,416	0,024	9595,76	1,159	0,089
3579,41	0,432	0,025	9614,39	1,161	0,090
3765,73	0,455	0,027	9699,71	1,171	0,092
3948,14	0,477	0,029	9706,57	1,172	0,094
4232,53	0,511	0,030	9759,53	1,179	0,095
4480,64	0,541	0,032			
4751,30	0,574	0,033			
4957,24	0,599	0,035			
5260,26	0,635	0,037			
5354,40	0,647	0,038			
5522,10	0,667	0,040			
5671,16	0,685	0,041			
5727,05	0,692	0,043			
5870,23	0,709	0,044			
5993,79	0,724	0,046			
6094,80	0,736	0,048			
6259,55	0,756	0,049			
6348,79	0,767	0,051			
6496,87	0,785	0,052			
6603,76	0,798	0,054			
6667,51	0,805	0,056			
6840,10	0,826	0,057			
6979,36	0,843	0,059			
7121,55	0,860	0,060			
7251,98	0,876	0,062			
7395,16	0,893	0,064			





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

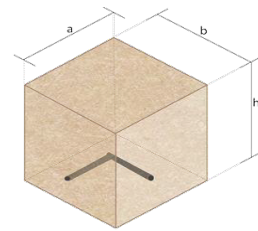
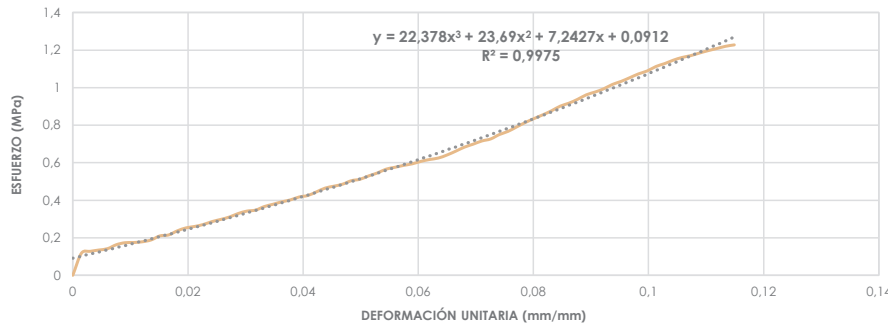
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU5\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	94	84	9118	765912	1314,80	0,115	11196,20	1,228	10,69



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	5627,03	0,617	0,062
1077,75	0,118	0,002	5697,63	0,625	0,064
1165,02	0,128	0,003	5846,69	0,641	0,065
1228,77	0,135	0,005	6032,04	0,662	0,067
1295,45	0,142	0,006	6228,17	0,683	0,068
1486,68	0,163	0,008	6372,33	0,699	0,070
1583,77	0,174	0,009	6527,27	0,716	0,071
1594,55	0,175	0,011	6623,38	0,726	0,073
1628,88	0,179	0,012	6838,14	0,750	0,074
1718,12	0,188	0,014	6992,11	0,767	0,076
1914,25	0,210	0,015	7210,79	0,791	0,077
1959,36	0,215	0,017	7426,54	0,814	0,079
2159,41	0,237	0,018	7617,77	0,835	0,080
2303,57	0,253	0,020	7798,21	0,855	0,082
2373,20	0,260	0,021	7994,34	0,877	0,083
2470,28	0,271	0,023	8218,91	0,901	0,085
2610,52	0,286	0,024	8364,05	0,917	0,086
2715,45	0,298	0,026	8551,36	0,938	0,088
2834,11	0,311	0,027	8770,04	0,962	0,089
3001,80	0,329	0,029	8904,39	0,977	0,091
3119,48	0,342	0,030	9062,28	0,994	0,092
3168,51	0,348	0,032	9275,08	1,017	0,094
3340,13	0,366	0,033	9422,18	1,033	0,095
3452,90	0,379	0,035	9603,60	1,053	0,097
3569,60	0,391	0,036	9787,97	1,073	0,098
3663,75	0,402	0,038	9930,16	1,089	0,100
3805,94	0,417	0,039	10145,91	1,113	0,101
3877,53	0,425	0,041	10286,14	1,128	0,103
4054,05	0,445	0,042	10453,84	1,147	0,104
4239,39	0,465	0,044	10585,24	1,161	0,106
4330,59	0,475	0,045	10674,48	1,171	0,107
4427,68	0,486	0,047	10800,01	1,184	0,109
4596,35	0,504	0,048	10915,73	1,197	0,110
4666,96	0,512	0,050	11019,68	1,209	0,112
4830,73	0,530	0,051	11127,55	1,220	0,113
4972,93	0,545	0,053	11196,20	1,228	0,115
5158,27	0,566	0,054			
5248,49	0,576	0,056			
5338,71	0,586	0,057			
5417,17	0,594	0,059			
5536,81	0,607	0,060			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

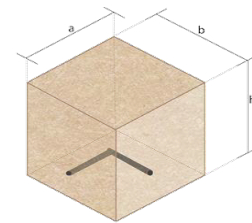
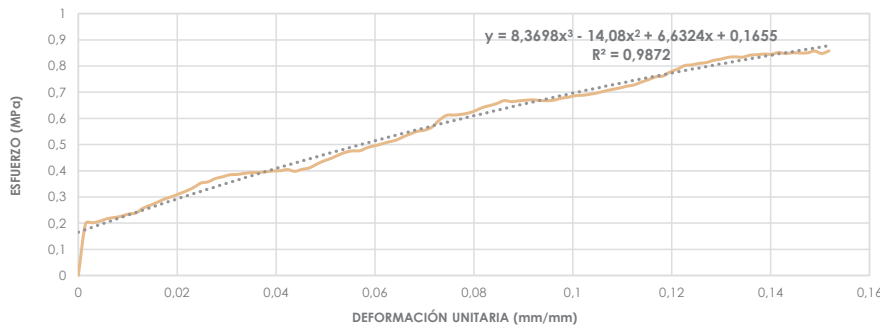
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU6\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
87	92	87	8004	696348	1335,00	0,069	4409,05	0,551	8,03



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	3962,85	0,495	0,060
1578,86	0,197	0,001	4016,78	0,502	0,061
1610,24	0,201	0,003	4083,47	0,510	0,063
1663,20	0,208	0,004	4133,48	0,516	0,064
1737,73	0,217	0,006	4236,45	0,529	0,066
1773,03	0,222	0,007	4327,65	0,541	0,067
1813,24	0,227	0,009	4409,05	0,551	0,069
1882,87	0,235	0,010			
1911,31	0,239	0,012			
2061,35	0,258	0,013			
2149,61	0,269	0,015			
2243,75	0,280	0,016			
2344,76	0,293	0,018			
2412,42	0,301	0,019			
2500,68	0,312	0,020			
2586,98	0,323	0,022			
2692,89	0,336	0,023			
2826,26	0,353	0,025			
2863,53	0,358	0,026			
2965,52	0,371	0,028			
3016,51	0,377	0,029			
3080,25	0,385	0,031			
3088,10	0,386	0,032			
3121,44	0,390	0,034			
3144,98	0,393	0,035			
3147,92	0,393	0,036			
3172,44	0,396	0,038			
3195,97	0,399	0,039			
3202,84	0,400	0,041			
3238,14	0,405	0,042			
3185,18	0,398	0,044			
3245,98	0,406	0,045			
3286,19	0,411	0,047			
3400,93	0,425	0,048			
3500,96	0,437	0,050			
3578,43	0,447	0,051			
3678,46	0,460	0,053			
3764,75	0,470	0,054			
3809,86	0,476	0,055			
3812,81	0,476	0,057			
3904,99	0,488	0,058			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



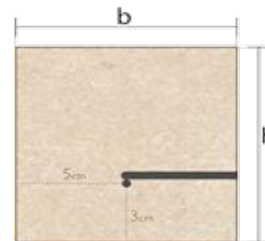
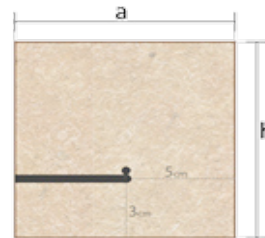
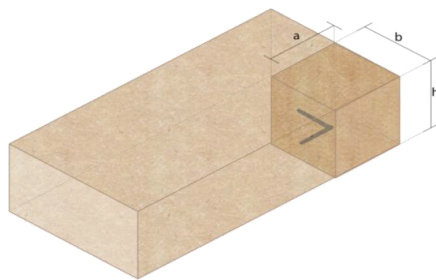
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 11 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU\_C3



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ARCU1_C3	89	89	81	7921	641601	1245,00	0,130	11688,49	1,476	11,34
ARCU2_C3	90	89	82	8010	656820	1246,80	0,107	11260,92	1,406	13,16
ARCU3_C3	90	88	86	7920	681120	1249,10	0,112	9899,76	1,250	11,14
ARCU4_C3	90	92	80	8280	662400	1297,70	0,095	9759,53	1,179	12,37
ARCU5_C3	97	94	84	9118	765912	1314,80	0,115	11196,20	1,228	10,69
ARCU6_C3	87	92	87	8004	696348	1335,00	0,069	4409,05	0,551	8,03

**Media total** 0,105 9702,32 1,181 11,12  
**Desviación estandar** 0,12

**$\sigma_{max}$ .** ( 4 mejores muestras)

**1,340**

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

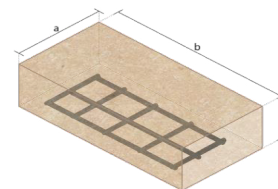
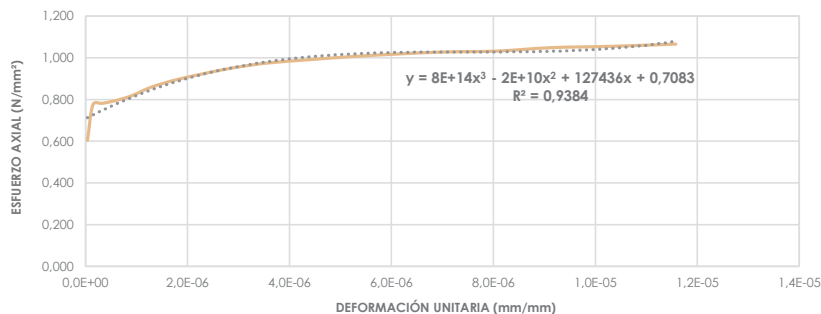
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU1\_C3

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	386	96	380	18432	7114752	14155776	11708,30	1,16E-05	4962,14	1,066	92018,71



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2814,49	0,025	710629,93	178251,30	3,57E-08	0,604
3608,83	0,051	355314,99	228559,16	1,43E-07	0,775
3638,25	0,076	236876,68	230422,41	3,22E-07	0,781
3697,09	0,102	177657,53	234148,92	5,72E-07	0,794
3804,96	0,127	142126,05	240980,85	8,94E-07	0,817
4001,09	0,152	118438,40	253402,54	1,29E-06	0,859
4158,00	0,178	101518,65	263339,90	1,75E-06	0,893
4295,29	0,203	88828,84	272035,08	2,29E-06	0,922
4432,58	0,229	78958,99	280730,27	2,90E-06	0,952
4540,46	0,254	71063,12	287562,20	3,57E-06	0,975
4609,10	0,279	64602,86	291909,79	4,32E-06	0,990
4677,75	0,305	59219,31	296257,39	5,15E-06	1,005
4736,59	0,330	54664,01	299983,89	6,04E-06	1,017
4785,62	0,356	50759,46	303089,32	7,01E-06	1,028
4805,23	0,381	47375,52	304331,49	8,04E-06	1,032
4883,69	0,406	44414,57	309300,16	9,15E-06	1,049
4913,11	0,432	41801,98	311163,42	1,03E-05	1,055
4962,14	0,457	39479,67	314268,84	1,16E-05	1,066

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

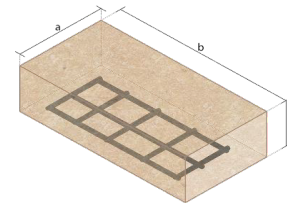
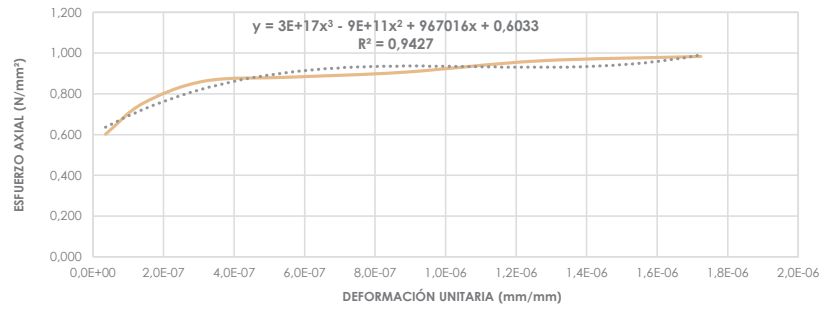
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU2\_C3

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
193	389	95	383	18335	7132315	13789447,92	11894,20	1,72E-06	4471,81	0,983	570324,44



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2736,04	0,025	721894,70	174650,64	3,52E-08	0,602
3422,50	0,051	360947,37	218469,80	1,41E-07	0,753
3922,64	0,076	240631,60	250395,19	3,17E-07	0,863
4010,90	0,102	180473,72	256029,08	5,63E-07	0,882
4118,77	0,127	144379,00	262914,95	8,80E-07	0,906
4373,74	0,152	120315,86	279190,63	1,27E-06	0,962
4471,81	0,178	103127,90	285450,51	1,72E-06	0,983

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

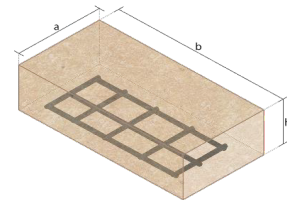
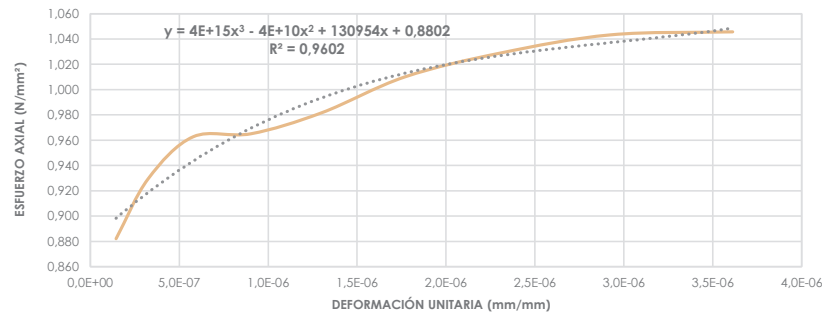
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU3\_C3

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
193	384	90	378	17370	6670080	11724750	11378,60	3,61E-06	4324,71	1,046	289489,95



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm²)
3648,06	0,051	351584,67	229827,48	1,44E-07	0,882
3844,19	0,076	234389,80	242183,79	3,25E-07	0,930
3981,48	0,102	175792,37	250833,21	5,78E-07	0,963
3991,29	0,127	140633,92	251451,03	9,03E-07	0,965
4059,93	0,152	117194,96	255775,74	1,30E-06	0,982
4177,61	0,178	100452,84	263189,53	1,77E-06	1,010
4256,06	0,203	87896,26	268132,06	2,31E-06	1,029
4314,90	0,229	78130,04	271838,95	2,93E-06	1,043
4324,71	0,254	70317,06	272456,77	3,61E-06	1,046



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

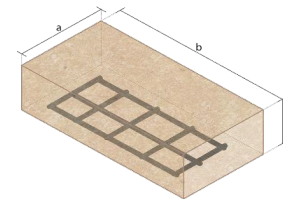
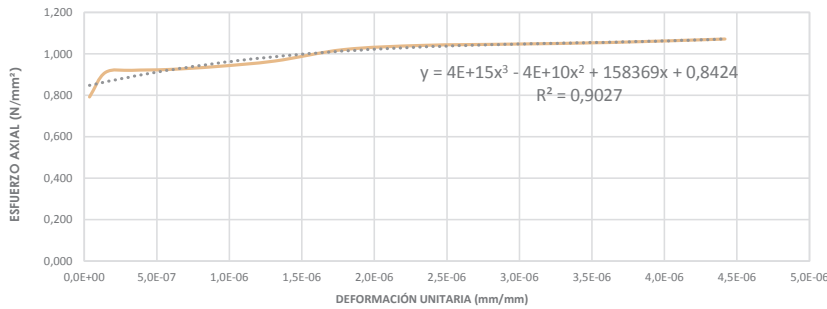
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU4\_C3

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	382	97	376	18624	7114368	14602768,00	11794,00	4,42E-06	5148,47	1,072	242579,88



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
3804,96	0,025	695748,04	238444,21	3,65E-08	0,792
4373,74	0,051	347874,04	274087,93	1,46E-07	0,910
4422,78	0,076	231916,05	277160,67	3,29E-07	0,921
4442,39	0,102	173937,06	278389,76	5,84E-07	0,925
4511,04	0,127	139149,67	282691,59	9,13E-07	0,939
4638,52	0,152	115958,08	290680,70	1,31E-06	0,965
4903,30	0,178	99392,66	307273,47	1,79E-06	1,021
5001,37	0,203	86968,61	313418,94	2,34E-06	1,041
5030,79	0,229	77305,45	315262,58	2,96E-06	1,047
5070,01	0,254	69574,93	317720,76	3,65E-06	1,055
5148,47	0,279	63249,96	322637,14	4,42E-06	1,072

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

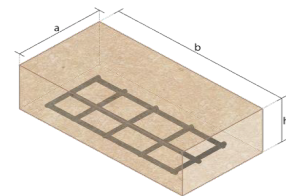
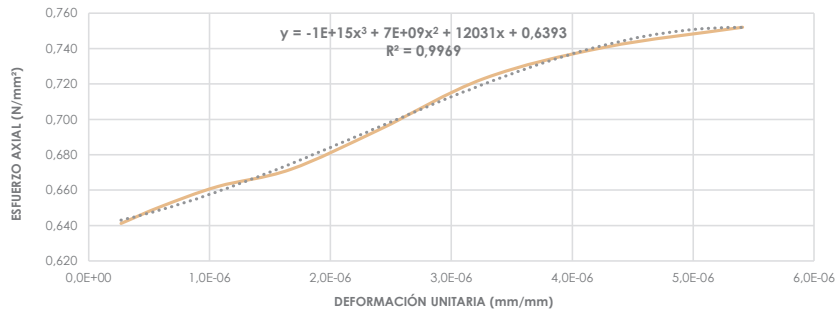
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU5\_C3

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	284	94	278	18048	5125632	13289344	11626,90	5,41E-06	4589,49	0,752	139027,43



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
3912,83	0,051	190167,35	181294,61	2,67E-07	0,641
3971,67	0,076	126778,25	184020,85	6,01E-07	0,651
4040,32	0,102	95083,71	187201,46	1,07E-06	0,662
4099,16	0,127	76066,99	189927,69	1,67E-06	0,672
4236,45	0,152	63389,18	196288,91	2,40E-06	0,694
4412,97	0,178	54333,61	204467,61	3,27E-06	0,723
4520,84	0,203	47541,93	209465,71	4,27E-06	0,741
4589,49	0,229	42259,52	212646,31	5,41E-06	0,752





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

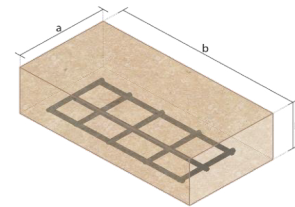
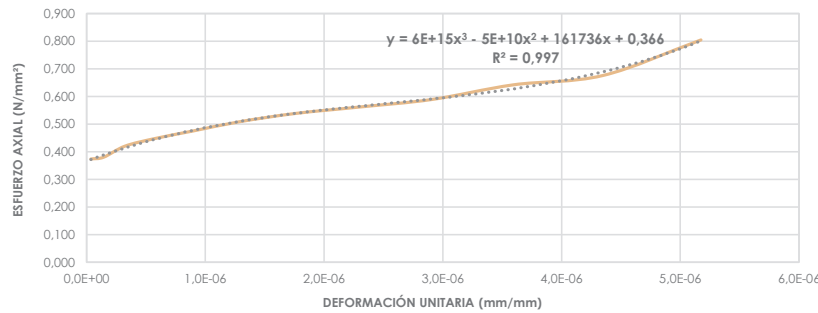
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARFU6\_C3

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
195	385	95	379	18525	7132125	13932343,75	11381,50	5,17E-06	3736,31	0,805	1,56E+05



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
1735,77	0,025	706894,70	109642,69	3,59E-08	0,374
1765,19	0,051	353447,37	111501,04	1,44E-07	0,380
1951,51	0,076	235631,60	123270,60	3,23E-07	0,420
2079,00	0,102	176723,72	131323,45	5,75E-07	0,448
2206,49	0,127	141379,00	139376,30	8,98E-07	0,475
2363,39	0,152	117815,86	149287,51	1,29E-06	0,509
2500,68	0,178	100985,04	157959,81	1,76E-06	0,539
2608,56	0,203	88361,94	164773,76	2,30E-06	0,562
2736,04	0,229	78543,97	172826,62	2,91E-06	0,589
2981,21	0,254	70689,60	188312,87	3,59E-06	0,642
3138,11	0,279	64263,29	198224,07	4,35E-06	0,676
3736,31	0,305	58908,04	236010,54	5,17E-06	0,805

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



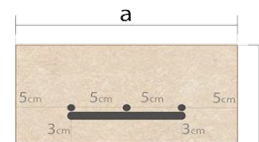
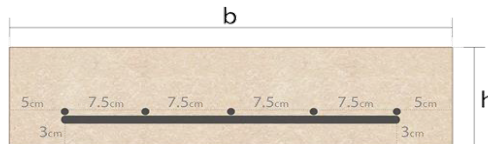
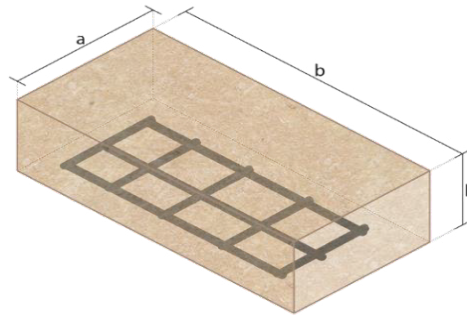
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARFU\_C3



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	L (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ARFU1_C3	192	386	96	380	18432	7114752	11708,30	1,16E-05	4962,14	1,066	92018,71
ARFU2_C3	193	389	95	383	18335	7132315	11894,20	1,72E-06	4471,81	0,983	570324,44
ARFU3_C3	193	384	90	378	17370	6670080	11378,60	3,61E-06	4324,71	1,046	289489,95
ARFU4_C3	192	382	97	376	18624	7114368	11794,00	4,42E-06	5148,47	1,072	242579,88
ARFU5_C3	192	284	94	278	18048	5125632	11626,90	5,41E-06	4589,49	0,752	139027,43
ARFU6_C3	195	385	95	379	18525	7132125	11381,50	5,17E-06	3736,31	0,805	155510,76

**Media total** 5,32E-06 4538,82 0,954 248158,53  
**Desviación estandar** 0,15

**$\sigma_{max}$ .** ( 4 mejores muestras)

**0,984**



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

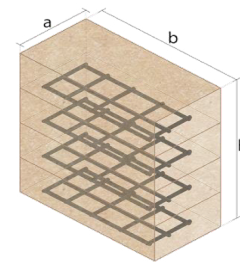
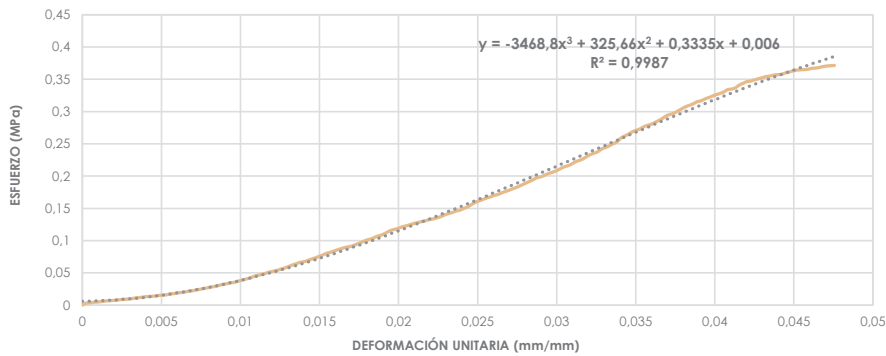
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 07 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM1\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
191	381	526	72771	38277546	69000	0,048	27036,80	0,372	7,81



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	2736,04	0,038	0,010
235,36	0,003	0,000	2834,11	0,039	0,010
264,78	0,004	0,000	2971,40	0,041	0,010
333,42	0,005	0,001	3069,47	0,042	0,011
362,84	0,005	0,001	3265,60	0,045	0,011
402,07	0,006	0,001	3363,66	0,046	0,011
470,72	0,006	0,001	3471,54	0,048	0,011
500,14	0,007	0,002	3599,02	0,049	0,012
529,56	0,007	0,002	3736,31	0,051	0,012
568,78	0,008	0,002	3834,38	0,053	0,012
637,43	0,009	0,002	3932,45	0,054	0,012
666,85	0,009	0,003	4069,74	0,056	0,013
696,27	0,010	0,003	4197,22	0,058	0,013
735,50	0,010	0,003	4363,94	0,060	0,013
833,56	0,011	0,003	4530,65	0,062	0,013
862,98	0,012	0,004	4667,94	0,064	0,014
931,63	0,013	0,004	4834,65	0,066	0,014
970,85	0,013	0,004	4903,30	0,067	0,014
1029,69	0,014	0,004	5030,79	0,069	0,014
1029,69	0,014	0,005	5197,50	0,071	0,014
1098,34	0,015	0,005	5334,79	0,073	0,015
1137,57	0,016	0,005	5501,50	0,076	0,015
1166,99	0,016	0,005	5668,21	0,078	0,015
1265,05	0,017	0,006	5864,35	0,081	0,015
1304,28	0,018	0,006	5962,41	0,082	0,016
1402,34	0,019	0,006	6266,42	0,086	0,016
1431,76	0,020	0,006	6266,42	0,086	0,016
1500,41	0,021	0,007	6403,71	0,088	0,016
1598,48	0,022	0,007	6531,20	0,090	0,017
1637,70	0,023	0,007	6599,84	0,091	0,017
1735,77	0,024	0,007	6737,13	0,093	0,017
1804,41	0,025	0,007	6903,85	0,095	0,017
1902,48	0,026	0,008	7070,56	0,097	0,018
1971,13	0,027	0,008	7266,69	0,100	0,018
2069,19	0,028	0,008	7403,98	0,102	0,018
2137,84	0,029	0,008	7531,47	0,103	0,018
2265,32	0,031	0,009	7737,41	0,106	0,019
2363,39	0,032	0,009	7864,89	0,108	0,019
2432,04	0,033	0,009	8031,61	0,110	0,019
2530,10	0,035	0,009	8266,96	0,114	0,019
2598,75	0,036	0,010	8463,10	0,116	0,020



### ENSAYOS DE LABORATORIO

8570,97	0,118	0,020	25202,96	0,346	0,042
8708,26	0,120	0,020	25261,80	0,347	0,042
8865,17	0,122	0,020	25399,09	0,349	0,042
8963,23	0,123	0,021	25516,77	0,351	0,043
9100,52	0,125	0,021	25634,45	0,352	0,043
9237,82	0,127	0,021	25761,94	0,354	0,043
9335,88	0,128	0,021	25830,58	0,355	0,043
9433,95	0,130	0,021	25928,65	0,356	0,044
9532,02	0,131	0,022	25997,30	0,357	0,044
9669,31	0,133	0,022	26016,91	0,358	0,044
9737,95	0,134	0,022	26164,01	0,360	0,044
9865,44	0,136	0,022	26262,07	0,361	0,045
10002,73	0,137	0,023	26399,37	0,363	0,045
10198,86	0,140	0,023	26497,43	0,364	0,045
10336,16	0,142	0,023	26536,66	0,365	0,045
10463,64	0,144	0,023	26566,08	0,365	0,046
10630,35	0,146	0,024	26595,50	0,365	0,046
10728,42	0,147	0,024	26703,37	0,367	0,046
10934,36	0,150	0,024	26732,79	0,367	0,046
11101,07	0,153	0,024	26801,44	0,368	0,047
11365,85	0,156	0,025	26899,50	0,370	0,047
11601,21	0,159	0,025	26968,15	0,371	0,047
11767,92	0,162	0,025	26997,57	0,371	0,047
11934,63	0,164	0,025	27036,80	0,372	0,048
12101,34	0,166	0,026			
12228,83	0,168	0,026			
12395,54	0,170	0,026			
12503,42	0,172	0,026			
12699,55	0,175	0,027			
12836,84	0,176	0,027			
13003,55	0,179	0,027			
13170,26	0,181	0,027			
13336,98	0,183	0,028			
13533,11	0,186	0,028			
13729,24	0,189	0,028			
13935,18	0,191	0,028			
14131,31	0,194	0,028			
14366,67	0,197	0,029			
14464,74	0,199	0,029			
14631,45	0,201	0,029			
14837,39	0,204	0,029			
14964,87	0,206	0,030			
15131,58	0,208	0,030			
15563,07	0,214	0,030			
15563,07	0,214	0,030			
15700,37	0,216	0,031			
15867,08	0,218	0,031			
16131,86	0,222	0,031			
16298,57	0,224	0,031			
16465,28	0,226	0,032			
16730,06	0,230	0,032			
16965,42	0,233	0,032			
17132,13	0,235	0,032			
17298,84	0,238	0,033			
17602,85	0,242	0,033			
17769,56	0,244	0,033			
17965,69	0,247	0,033			
18201,05	0,250	0,034			
18397,18	0,253	0,034			
18828,67	0,259	0,034			
19064,03	0,262	0,034			
19269,97	0,265	0,035			
19534,75	0,268	0,035			
19701,46	0,271	0,035			
19868,17	0,273	0,035			
20103,53	0,276	0,035			
20270,24	0,279	0,036			
20397,73	0,280	0,036			
20603,67	0,283	0,036			
20829,22	0,286	0,036			
21064,58	0,289	0,037			
21368,58	0,294	0,037			
21515,68	0,296	0,037			
21652,97	0,298	0,037			
21898,14	0,301	0,038			
22133,50	0,304	0,038			
22133,50	0,304	0,038			
22535,57	0,310	0,038			
22702,28	0,312	0,039			
22937,64	0,315	0,039			
23035,70	0,317	0,039			
23231,84	0,319	0,039			
23398,55	0,322	0,040			
23565,26	0,324	0,040			
23731,97	0,326	0,040			
23869,26	0,328	0,040			
24035,98	0,330	0,041			
24300,75	0,334	0,041			
24369,40	0,335	0,041			
24496,89	0,337	0,041			
24800,89	0,341	0,042			
24997,02	0,344	0,042			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

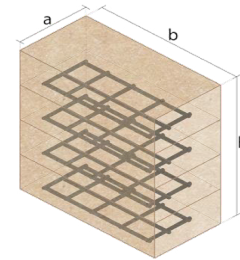
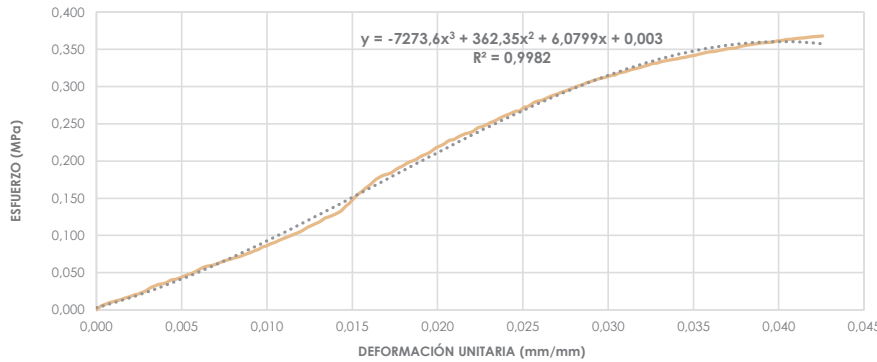
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 07 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM2\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	385	522	73920	38586240	69230	0,043	27203,51	0,368	8,64



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	5854,54	0,079	0,010
362,84	0,005	0,000	6570,42	0,089	0,010
529,56	0,007	0,000	6697,91	0,091	0,010
696,27	0,009	0,001	6903,85	0,093	0,011
804,14	0,011	0,001	7070,56	0,096	0,011
931,63	0,013	0,001	7237,27	0,098	0,011
1029,69	0,014	0,001	7403,98	0,100	0,011
1196,41	0,016	0,002	7570,70	0,102	0,012
1304,28	0,018	0,002	7737,41	0,105	0,012
1470,99	0,020	0,002	7962,96	0,108	0,012
1569,06	0,021	0,002	8227,74	0,111	0,012
1735,77	0,023	0,003	8404,26	0,114	0,013
1902,48	0,026	0,003	8600,39	0,116	0,013
2196,68	0,030	0,003	8796,52	0,119	0,013
2363,39	0,032	0,003	9100,52	0,123	0,013
2530,10	0,034	0,004	9237,82	0,125	0,014
2598,75	0,035	0,004	9404,53	0,127	0,014
2736,04	0,037	0,004	9600,66	0,130	0,014
2971,40	0,040	0,004	9836,02	0,133	0,014
3030,24	0,041	0,005	10267,51	0,139	0,015
3167,53	0,043	0,005	10600,93	0,143	0,015
3334,24	0,045	0,005	11061,84	0,150	0,015
3500,96	0,047	0,005	11463,92	0,155	0,015
3628,44	0,049	0,006	11767,92	0,159	0,016
3834,38	0,052	0,006	12130,76	0,164	0,016
4069,74	0,055	0,006	12434,77	0,168	0,016
4265,87	0,058	0,006	12836,84	0,174	0,016
4363,94	0,059	0,007	13121,23	0,178	0,017
4432,58	0,060	0,007	13336,98	0,180	0,017
4569,88	0,062	0,007	13464,46	0,182	0,017
4736,59	0,064	0,007	13601,75	0,184	0,017
4883,69	0,066	0,008	13895,95	0,188	0,018
5001,37	0,068	0,008	14131,31	0,191	0,018
5128,85	0,069	0,008	14337,25	0,194	0,018
5236,72	0,071	0,008	14602,03	0,198	0,018
5364,21	0,073	0,009	14768,74	0,200	0,018
5530,92	0,075	0,009	14935,45	0,202	0,019
5668,21	0,077	0,009	15200,23	0,206	0,019
5854,54	0,079	0,009	15396,36	0,208	0,019
6001,64	0,081	0,009	15563,07	0,211	0,019
6237,00	0,084	0,010	15837,66	0,214	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

16141,66	0,218	0,020	27164,28	0,367	0,042
16308,38	0,221	0,020	27203,51	0,368	0,043
16533,93	0,224	0,020			
16837,93	0,228	0,021			
16896,77	0,229	0,021			
17132,13	0,232	0,021			
17338,07	0,235	0,021			
17504,78	0,237	0,022			
17602,85	0,238	0,022			
17798,98	0,241	0,022			
18102,98	0,245	0,022			
18201,05	0,246	0,023			
18397,18	0,249	0,023			
18603,12	0,252	0,023			
18769,83	0,254	0,023			
18995,38	0,257	0,024			
19201,32	0,260	0,024			
19368,04	0,262	0,024			
19534,75	0,264	0,024			
19730,88	0,267	0,025			
19760,30	0,267	0,025			
20103,53	0,272	0,025			
20201,60	0,273	0,025			
20466,37	0,277	0,026			
20701,73	0,280	0,026			
20770,38	0,281	0,026			
20937,09	0,283	0,026			
21133,22	0,286	0,027			
21299,94	0,288	0,027			
21427,42	0,290	0,027			
21603,94	0,292	0,027			
21731,43	0,294	0,027			
21898,14	0,296	0,028			
22064,85	0,298	0,028			
22231,56	0,301	0,028			
22329,63	0,302	0,028			
22535,57	0,305	0,029			
22663,05	0,307	0,029			
22800,35	0,308	0,029			
22937,64	0,310	0,029			
23035,70	0,312	0,030			
23133,77	0,313	0,030			
23271,06	0,315	0,030			
23329,90	0,316	0,030			
23535,84	0,318	0,031			
23604,49	0,319	0,031			
23731,97	0,321	0,031			
23869,26	0,323	0,031			
23967,33	0,324	0,032			
24065,40	0,326	0,032			
24202,69	0,327	0,032			
24310,56	0,329	0,032			
24467,47	0,331	0,033			
24496,89	0,331	0,033			
24634,18	0,333	0,033			
24732,25	0,335	0,033			
24800,89	0,336	0,034			
24869,54	0,336	0,034			
24938,18	0,337	0,034			
25036,25	0,339	0,034			
25095,09	0,339	0,035			
25202,96	0,341	0,035			
25261,80	0,342	0,035			
25369,67	0,343	0,035			
25467,74	0,345	0,036			
25565,81	0,346	0,036			
25634,45	0,347	0,036			
25663,87	0,347	0,036			
25761,94	0,349	0,036			
25830,58	0,349	0,037			
25928,65	0,351	0,037			
25967,88	0,351	0,037			
25997,30	0,352	0,037			
26134,59	0,354	0,038			
26232,66	0,355	0,038			
26301,30	0,356	0,038			
26369,95	0,357	0,038			
26428,79	0,358	0,039			
26497,43	0,358	0,039			
26536,66	0,359	0,039			
26566,08	0,359	0,039			
26595,50	0,360	0,040			
26703,37	0,361	0,040			
26732,79	0,362	0,040			
26830,86	0,363	0,040			
26870,08	0,364	0,041			
26899,50	0,364	0,041			
26968,15	0,365	0,041			
26997,57	0,365	0,041			
27036,80	0,366	0,042			
27095,64	0,367	0,042			
27134,86	0,367	0,042			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

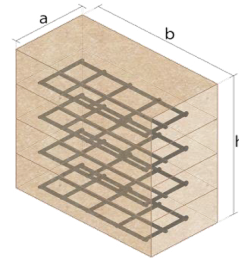
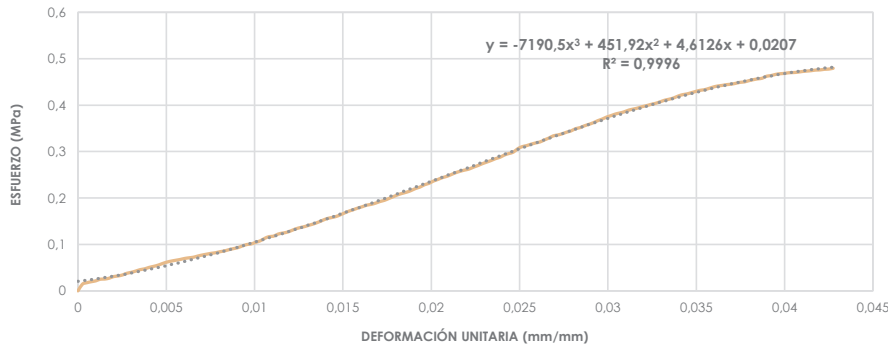
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM3\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
195	389	505	75855	38306775	71650,00	0,043	36362,87	0,479	11,21



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	8168,90	0,108	0,010
1098,34	0,014	0,000	8570,97	0,113	0,011
1333,70	0,018	0,001	8865,17	0,117	0,011
1500,41	0,020	0,001	8933,81	0,118	0,011
1637,70	0,022	0,001	9267,24	0,122	0,011
1902,48	0,025	0,001	9433,95	0,124	0,012
1931,90	0,025	0,002	9571,24	0,126	0,012
2069,19	0,027	0,002	9836,02	0,130	0,012
2333,97	0,031	0,002	10130,22	0,134	0,012
2432,04	0,032	0,002	10336,16	0,136	0,013
2598,75	0,034	0,003	10502,87	0,138	0,013
2873,33	0,038	0,003	10728,42	0,141	0,013
3030,24	0,040	0,003	10934,36	0,144	0,013
3236,18	0,043	0,003	11199,14	0,148	0,014
3471,54	0,046	0,004	11503,14	0,152	0,014
3599,02	0,047	0,004	11797,34	0,156	0,014
3834,38	0,051	0,004	11964,05	0,158	0,014
4001,09	0,053	0,004	12130,76	0,160	0,015
4197,22	0,055	0,005	12405,35	0,164	0,015
4462,00	0,059	0,005	12728,97	0,168	0,015
4697,36	0,062	0,005	13032,97	0,172	0,015
4864,07	0,064	0,005	13268,33	0,175	0,016
5001,37	0,066	0,006	13533,11	0,178	0,016
5128,85	0,068	0,006	13748,85	0,181	0,016
5295,56	0,070	0,006	14003,82	0,185	0,016
5403,44	0,071	0,006	14131,31	0,186	0,017
5501,50	0,073	0,007	14337,25	0,189	0,017
5697,63	0,075	0,007	14602,03	0,192	0,017
5864,35	0,077	0,007	14798,16	0,195	0,017
6001,64	0,079	0,007	15102,16	0,199	0,018
6138,93	0,081	0,008	15396,36	0,203	0,018
6237,00	0,082	0,008	15700,37	0,207	0,018
6403,71	0,084	0,008	15935,73	0,210	0,018
6531,20	0,086	0,008	16131,86	0,213	0,019
6737,13	0,089	0,009	16396,64	0,216	0,019
6903,85	0,091	0,009	16730,06	0,221	0,019
7070,56	0,093	0,009	16965,42	0,224	0,019
7335,34	0,097	0,009	17338,07	0,229	0,020
7570,70	0,100	0,010	17563,62	0,232	0,020
7668,76	0,101	0,010	17936,27	0,236	0,020
7933,54	0,105	0,010	18201,05	0,240	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

18495,25	0,244	0,021
18701,19	0,247	0,021
18995,38	0,250	0,021
19299,39	0,254	0,021
19534,75	0,258	0,022
19730,88	0,260	0,022
19897,59	0,262	0,022
20201,60	0,266	0,022
20466,37	0,270	0,023
20770,38	0,274	0,023
21035,16	0,277	0,023
21299,94	0,281	0,023
21603,94	0,285	0,024
21829,49	0,288	0,024
22202,14	0,293	0,024
22437,50	0,296	0,024
22663,05	0,299	0,025
23231,84	0,306	0,025
23565,26	0,311	0,025
23731,97	0,313	0,025
23967,33	0,316	0,026
24163,46	0,319	0,026
24330,17	0,321	0,026
24663,60	0,325	0,026
24967,60	0,329	0,027
25330,45	0,334	0,027
25467,74	0,336	0,027
25663,87	0,338	0,027
25928,65	0,342	0,028
26134,59	0,345	0,028
26497,43	0,349	0,028
26664,15	0,352	0,028
26968,15	0,356	0,029
27203,51	0,359	0,029
27468,29	0,362	0,029
27801,71	0,367	0,029
28066,49	0,370	0,030
28399,91	0,374	0,030
28635,27	0,378	0,030
28900,05	0,381	0,030
29066,76	0,383	0,031
29262,89	0,386	0,031
29537,48	0,389	0,031
29704,19	0,392	0,031
29870,90	0,394	0,032
30096,46	0,397	0,032
30263,17	0,399	0,032
30469,11	0,402	0,032
30635,82	0,404	0,033
30871,18	0,407	0,033
31135,96	0,410	0,033
31302,67	0,413	0,033
31498,80	0,415	0,034
31802,80	0,419	0,034
32038,16	0,422	0,034
32165,65	0,424	0,034
32361,78	0,427	0,035
32567,72	0,429	0,035
32763,85	0,432	0,035
32861,92	0,433	0,035
33067,86	0,436	0,036
33303,21	0,439	0,036
33469,93	0,441	0,036
33567,99	0,443	0,036
33695,48	0,444	0,037
33764,12	0,445	0,037
33901,42	0,447	0,037
34068,13	0,449	0,037
34136,77	0,450	0,038
34332,91	0,453	0,038
34499,62	0,455	0,038
34636,91	0,457	0,038
34734,98	0,458	0,039
35068,40	0,462	0,039
35166,47	0,464	0,039
35362,60	0,466	0,039
35470,47	0,468	0,040
35529,31	0,468	0,040
35637,18	0,470	0,040
35666,60	0,470	0,040
35725,44	0,471	0,041
35833,32	0,472	0,041
35901,96	0,473	0,041
35970,61	0,474	0,041
36068,67	0,475	0,042
36098,09	0,476	0,042
36196,16	0,477	0,042
36235,39	0,478	0,043
36362,87	0,479	0,043





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

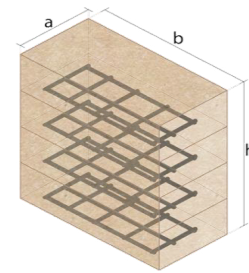
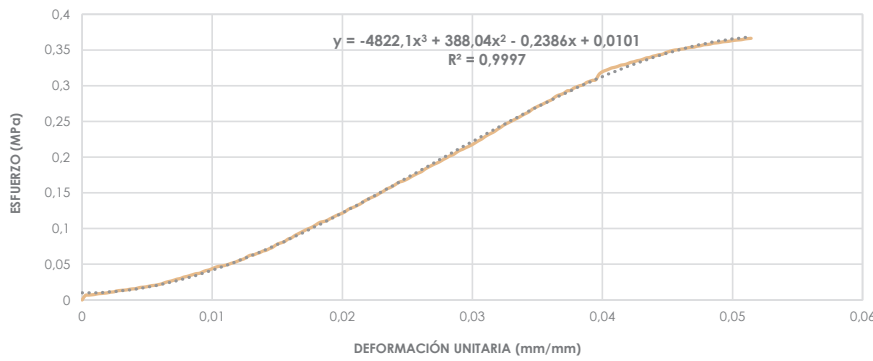
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 07 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM4\_C3

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
191	382	521	72962	38013202	58050,00	0,051	26732,79	0,366	7,12



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	3196.95	0,044	0,010
470,72	0,006	0,000	3334,24	0,046	0,010
500,14	0,007	0,000	3432,31	0,047	0,010
529,56	0,007	0,001	3471,54	0,048	0,011
568,78	0,008	0,001	3530,38	0,048	0,011
637,43	0,009	0,001	3628,44	0,050	0,011
666,85	0,009	0,001	3746,12	0,051	0,011
696,27	0,010	0,002	3834,38	0,053	0,012
735,50	0,010	0,002	3961,87	0,054	0,012
804,14	0,011	0,002	4099,16	0,056	0,012
833,56	0,011	0,002	4197,22	0,058	0,012
931,63	0,013	0,003	4403,16	0,060	0,013
970,85	0,013	0,003	4569,88	0,063	0,013
1000,27	0,014	0,003	4599,30	0,063	0,013
1029,69	0,014	0,003	4736,59	0,065	0,013
1098,34	0,015	0,004	4834,65	0,066	0,014
1137,57	0,016	0,004	5001,37	0,069	0,014
1166,99	0,016	0,004	5070,01	0,069	0,014
1265,05	0,017	0,004	5236,72	0,072	0,014
1304,28	0,018	0,005	5364,21	0,074	0,015
1333,70	0,018	0,005	5599,57	0,077	0,015
1402,34	0,019	0,005	5766,28	0,079	0,015
1470,99	0,020	0,005	5864,35	0,080	0,015
1500,41	0,021	0,006	6001,64	0,082	0,016
1569,06	0,022	0,006	6237,00	0,085	0,016
1637,70	0,022	0,006	6335,06	0,087	0,016
1765,19	0,024	0,006	6570,42	0,090	0,016
1863,25	0,026	0,007	6737,13	0,092	0,017
1931,90	0,026	0,007	6903,85	0,095	0,017
2029,97	0,028	0,007	7070,56	0,097	0,017
2137,84	0,029	0,007	7237,27	0,099	0,017
2196,68	0,030	0,008	7364,76	0,101	0,018
2333,97	0,032	0,008	7531,47	0,103	0,018
2402,62	0,033	0,008	7737,41	0,106	0,018
2500,68	0,034	0,008	7933,54	0,109	0,018
2598,75	0,036	0,009	8002,19	0,110	0,019
2696,82	0,037	0,009	8090,45	0,111	0,019
2726,23	0,037	0,009	8266,96	0,113	0,019
2873,33	0,039	0,009	8433,68	0,116	0,019
3000,82	0,041	0,010	8600,39	0,118	0,020
3069,47	0,042	0,010	8737,68	0,120	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

8865,17	0,122	0,020	24330,17	0,333	0,042
9031,88	0,124	0,020	24438,05	0,335	0,043
9267,24	0,127	0,020	24496,89	0,336	0,043
9404,53	0,129	0,021	24604,76	0,337	0,043
9532,02	0,131	0,021	24732,25	0,339	0,043
9698,73	0,133	0,021	24771,47	0,340	0,044
9865,44	0,135	0,021	24898,96	0,341	0,044
10100,80	0,138	0,022	24967,60	0,342	0,044
10267,51	0,141	0,022	25065,67	0,344	0,044
10434,22	0,143	0,022	25095,09	0,344	0,045
10571,51	0,145	0,022	25261,80	0,346	0,045
10728,42	0,147	0,023	25369,67	0,348	0,045
10934,36	0,150	0,023	25467,74	0,349	0,045
11101,07	0,152	0,023	25536,39	0,350	0,046
11336,43	0,155	0,023	25565,81	0,350	0,046
11463,92	0,157	0,024	25634,45	0,351	0,046
11630,63	0,159	0,024	25663,87	0,352	0,046
11836,57	0,162	0,024	25761,94	0,353	0,047
12042,50	0,165	0,024	25801,16	0,354	0,047
12130,76	0,166	0,025	25830,58	0,354	0,047
12268,06	0,168	0,025	25928,65	0,355	0,047
12434,77	0,170	0,025	25967,88	0,356	0,048
12630,90	0,173	0,025	26065,94	0,357	0,048
12797,61	0,175	0,026	26095,36	0,358	0,048
12964,33	0,178	0,026	26134,59	0,358	0,048
13101,62	0,180	0,026	26232,66	0,360	0,049
13336,98	0,183	0,026	26262,07	0,360	0,049
13533,11	0,185	0,027	26301,30	0,360	0,049
13699,82	0,188	0,027	26369,95	0,361	0,049
13866,53	0,190	0,027	26399,37	0,362	0,049
14003,82	0,192	0,027	26428,79	0,362	0,050
14170,54	0,194	0,028	26497,43	0,363	0,050
14366,67	0,197	0,028	26536,66	0,364	0,050
14533,38	0,199	0,028	26566,08	0,364	0,050
14729,51	0,202	0,028	26595,50	0,365	0,051
14837,39	0,203	0,029	26664,15	0,365	0,051
15062,94	0,206	0,029	26703,37	0,366	0,051
15268,88	0,209	0,029	26732,79	0,366	0,051
15396,36	0,211	0,029			
15563,07	0,213	0,029			
15700,37	0,215	0,030			
15867,08	0,217	0,030			
16063,21	0,220	0,030			
16269,15	0,223	0,030			
16435,86	0,225	0,031			
16671,22	0,228	0,031			
16867,35	0,231	0,031			
17034,06	0,233	0,031			
17200,78	0,236	0,032			
17436,13	0,239	0,032			
17632,27	0,242	0,032			
17867,63	0,245	0,032			
18034,34	0,247	0,033			
18201,05	0,249	0,033			
18367,76	0,252	0,033			
18534,47	0,254	0,033			
18701,19	0,256	0,034			
18897,32	0,259	0,034			
19064,03	0,261	0,034			
19230,74	0,264	0,034			
19495,52	0,267	0,035			
19662,23	0,269	0,035			
19828,95	0,272	0,035			
19966,24	0,274	0,035			
20132,95	0,276	0,036			
20299,66	0,278	0,036			
20436,95	0,280	0,036			
20701,73	0,284	0,036			
20897,86	0,286	0,037			
20995,93	0,288	0,037			
21133,22	0,290	0,037			
21368,58	0,293	0,037			
21398,00	0,293	0,038			
21633,36	0,297	0,038			
21770,65	0,298	0,038			
21898,14	0,300	0,038			
21966,78	0,301	0,039			
22202,14	0,304	0,039			
22329,63	0,306	0,039			
22437,50	0,308	0,039			
22496,34	0,308	0,039			
23035,70	0,316	0,040			
23300,48	0,319	0,040			
23437,77	0,321	0,040			
23565,26	0,323	0,040			
23702,55	0,325	0,041			
23771,20	0,326	0,041			
23869,26	0,327	0,041			
23996,75	0,329	0,041			
24035,98	0,329	0,042			
24134,04	0,331	0,042			
24271,34	0,333	0,042			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE



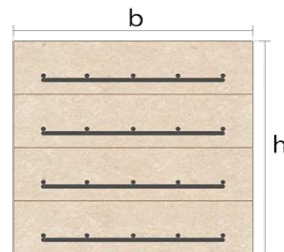
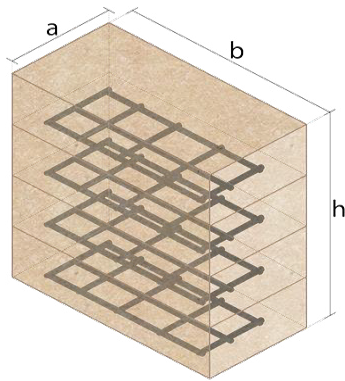
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 16 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM\_C3



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ARCM1_C3	191	381	526	72771	38277546	69000	0,048	27036,80	0,372	7,81
ARCM2_C3	192	385	522	73920	38586240	69230	0,043	27203,51	0,368	8,64
ARCM3_C3	195	389	505	75855	38306775	58050	0,043	36362,87	0,479	11,21
ARCM4_C3	191	382	521	72962	38013202	58050	0,051	26732,79	0,366	7,12
<b>Media total</b>							0,046	29333,99	0,396	8,70
<b>Desviación estandar</b>										0,06
<b><math>\sigma_{max}</math>.</b>									<b>0,396</b>	

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

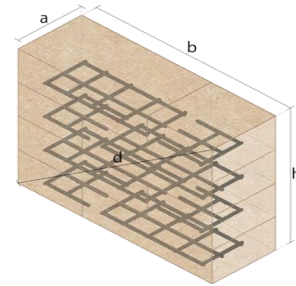
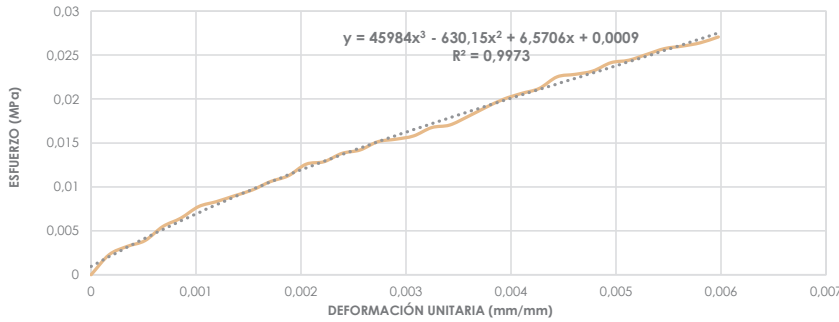
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD1\_C3

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
197	546	506	744	103622	54426372	65250	0,006	2804,69	0,027	0,011	4,53



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
235,36	0,002	0,001	0,000
333,42	0,003	0,001	0,000
402,07	0,004	0,002	0,001
568,78	0,005	0,002	0,001
666,85	0,006	0,003	0,001
804,14	0,008	0,003	0,001
862,98	0,008	0,003	0,001
931,63	0,009	0,004	0,001
1000,27	0,010	0,004	0,002
1098,34	0,011	0,004	0,002
1166,99	0,011	0,005	0,002
1304,28	0,013	0,005	0,002
1333,70	0,013	0,005	0,002
1431,76	0,014	0,006	0,002
1470,99	0,014	0,006	0,003
1569,06	0,015	0,006	0,003
1598,48	0,015	0,006	0,003
1637,70	0,016	0,006	0,003
1735,77	0,017	0,007	0,003
1765,19	0,017	0,007	0,003
1863,25	0,018	0,007	0,004
1971,13	0,019	0,008	0,004
2069,19	0,020	0,008	0,004
2137,84	0,021	0,008	0,004
2196,68	0,021	0,008	0,004
2333,97	0,023	0,009	0,004
2363,39	0,023	0,009	0,005
2402,62	0,023	0,009	0,005
2500,68	0,024	0,010	0,005
2530,10	0,024	0,010	0,005
2598,75	0,025	0,010	0,005
2667,40	0,026	0,010	0,005
2696,82	0,026	0,010	0,006
2736,04	0,026	0,011	0,006
2804,69	0,027	0,011	0,006



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

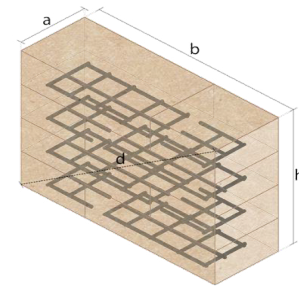
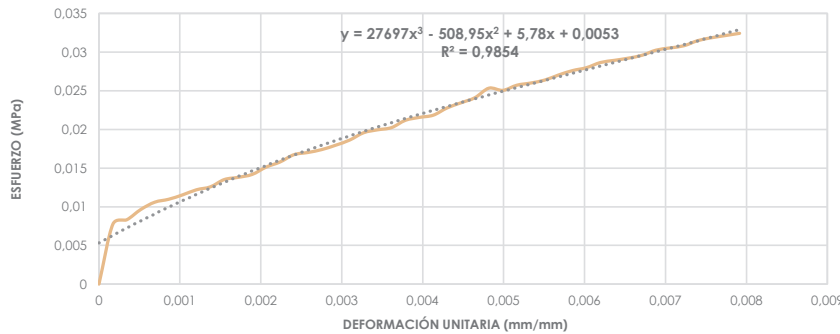
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD2\_C3

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
195	556	508	738	103740	55077360	64900	0,008	3363,66	0,032	0,013	4,10



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
804,14	0,008	0,003	0,000
862,98	0,008	0,003	0,000
1000,27	0,010	0,004	0,001
1098,34	0,011	0,004	0,001
1137,57	0,011	0,004	0,001
1196,41	0,012	0,005	0,001
1265,05	0,012	0,005	0,001
1304,28	0,013	0,005	0,001
1402,34	0,014	0,005	0,002
1431,76	0,014	0,006	0,002
1470,99	0,014	0,006	0,002
1569,06	0,015	0,006	0,002
1637,70	0,016	0,006	0,002
1735,77	0,017	0,007	0,002
1765,19	0,017	0,007	0,003
1804,41	0,017	0,007	0,003
1863,25	0,018	0,007	0,003
1931,90	0,019	0,007	0,003
2029,97	0,020	0,008	0,003
2069,19	0,020	0,008	0,003
2098,61	0,020	0,008	0,004
2196,68	0,021	0,008	0,004
2235,90	0,022	0,009	0,004
2265,32	0,022	0,009	0,004
2363,39	0,023	0,009	0,004
2432,04	0,023	0,009	0,004
2500,68	0,024	0,010	0,005
2628,17	0,025	0,010	0,005
2598,75	0,025	0,010	0,005
2667,40	0,026	0,010	0,005
2696,82	0,026	0,010	0,005
2736,04	0,026	0,011	0,006
2804,69	0,027	0,011	0,006
2863,53	0,028	0,011	0,006
2902,75	0,028	0,011	0,006
2971,40	0,029	0,011	0,006
3000,82	0,029	0,012	0,006
3030,24	0,029	0,012	0,007
3069,47	0,030	0,012	0,007
3138,11	0,030	0,012	0,007

F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
3167,53	0,031	0,012	0,007
3196,95	0,031	0,012	0,007
3265,60	0,031	0,013	0,007
3304,82	0,032	0,013	0,008
3334,24	0,032	0,013	0,008
3363,66	0,032	0,013	0,008

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

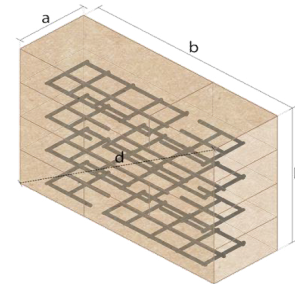
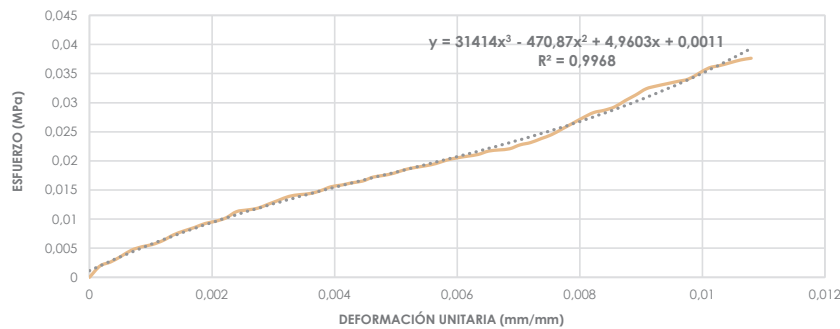
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD3\_C3

a	b	h	d	A	V	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{trac.}$	$\sigma_{corte.}$	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
189	555	512	741	100832	53706240	63200	0,011	3795,15	0,038	0,015	3,49



F	$\sigma_{trac.}$	$\sigma_{corte.}$	$\Delta L/L$	F	$\sigma_{trac.}$	$\sigma_{corte.}$	$\Delta L/L$
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0	2294,74	0,023	0,009	0,007
196,13	0,002	0,001	0,000	2333,97	0,023	0,009	0,007
264,78	0,003	0,001	0,000	2402,62	0,024	0,010	0,007
362,84	0,004	0,001	0,001	2471,26	0,025	0,010	0,008
470,72	0,005	0,002	0,001	2569,33	0,025	0,010	0,008
529,56	0,005	0,002	0,001	2667,40	0,026	0,011	0,008
568,78	0,006	0,002	0,001	2765,46	0,027	0,011	0,008
637,43	0,006	0,003	0,001	2853,72	0,028	0,011	0,008
735,50	0,007	0,003	0,001	2892,95	0,029	0,011	0,008
804,14	0,008	0,003	0,002	2951,79	0,029	0,012	0,009
862,98	0,009	0,003	0,002	3059,66	0,030	0,012	0,009
931,63	0,009	0,004	0,002	3157,73	0,031	0,013	0,009
970,85	0,010	0,004	0,002	3265,60	0,032	0,013	0,009
1029,69	0,010	0,004	0,002	3314,63	0,033	0,013	0,009
1137,57	0,011	0,005	0,002	3353,86	0,033	0,013	0,009
1166,99	0,012	0,005	0,003	3393,08	0,034	0,013	0,010
1196,41	0,012	0,005	0,003	3432,31	0,034	0,014	0,010
1265,05	0,013	0,005	0,003	3530,38	0,035	0,014	0,010
1333,70	0,013	0,005	0,003	3628,44	0,036	0,014	0,010
1402,34	0,014	0,006	0,003	3667,67	0,036	0,015	0,010
1431,76	0,014	0,006	0,003	3716,70	0,037	0,015	0,010
1451,38	0,014	0,006	0,004	3765,73	0,037	0,015	0,011
1500,41	0,015	0,006	0,004	3795,15	0,038	0,015	0,011
1569,06	0,016	0,006	0,004				
1598,48	0,016	0,006	0,004				
1637,70	0,016	0,006	0,004				
1667,12	0,017	0,007	0,004				
1735,77	0,017	0,007	0,005				
1765,19	0,018	0,007	0,005				
1804,41	0,018	0,007	0,005				
1863,25	0,018	0,007	0,005				
1902,48	0,019	0,008	0,005				
1931,90	0,019	0,008	0,005				
1971,13	0,020	0,008	0,006				
2029,97	0,020	0,008	0,006				
2069,19	0,021	0,008	0,006				
2098,61	0,021	0,008	0,006				
2128,03	0,021	0,008	0,006				
2186,87	0,022	0,009	0,007				
2206,49	0,022	0,009	0,007				
2226,10	0,022	0,009	0,007				



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

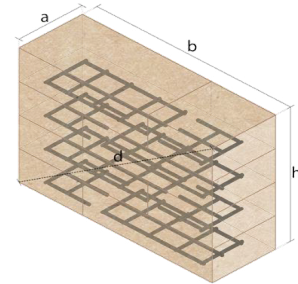
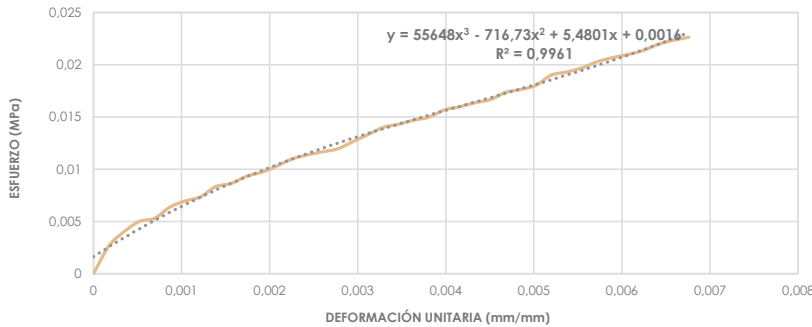
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD4\_C3

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
189	536	523	733	100076	52981992	62600	0,007	2265,32	0,023	0,009	3,35



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
264,78	0,003	0,001	0,000
402,07	0,004	0,002	0,000
500,14	0,005	0,002	0,001
529,56	0,005	0,002	0,001
637,43	0,006	0,003	0,001
696,27	0,007	0,003	0,001
735,50	0,007	0,003	0,001
833,56	0,008	0,003	0,001
862,98	0,009	0,003	0,002
931,63	0,009	0,004	0,002
970,85	0,010	0,004	0,002
1029,69	0,010	0,004	0,002
1098,34	0,011	0,004	0,002
1137,57	0,011	0,005	0,002
1166,99	0,012	0,005	0,003
1196,41	0,012	0,005	0,003
1265,05	0,013	0,005	0,003
1333,70	0,013	0,005	0,003
1402,34	0,014	0,006	0,003
1431,76	0,014	0,006	0,003
1470,99	0,015	0,006	0,004
1500,41	0,015	0,006	0,004
1569,06	0,016	0,006	0,004
1598,48	0,016	0,006	0,004
1637,70	0,016	0,007	0,004
1667,12	0,017	0,007	0,005
1735,77	0,017	0,007	0,005
1765,19	0,018	0,007	0,005
1804,41	0,018	0,007	0,005
1902,48	0,019	0,008	0,005
1931,90	0,019	0,008	0,005
1971,13	0,020	0,008	0,006
2029,97	0,020	0,008	0,006
2069,19	0,021	0,008	0,006
2098,61	0,021	0,008	0,006
2137,84	0,021	0,009	0,006
2196,68	0,022	0,009	0,006
2235,90	0,022	0,009	0,007
2265,32	0,023	0,009	0,007

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



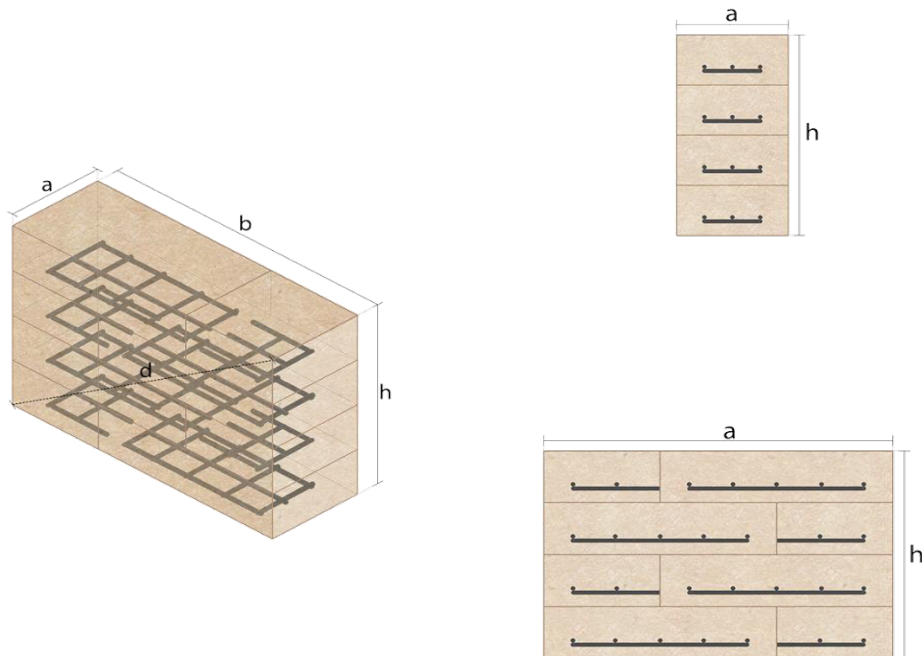
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD\_C3



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	d (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σ <sub>trac.</sub> (Mpa)	σ <sub>corte.</sub> (Mpa)	E (MPa)	
ARCD1_C3	197	546	506	744	103622	54426372	65250	0,006	2804,69	0,027	0,011	4,53	
ARCD2_C3	195	556	508	738	103740	55077360	64900	0,008	3363,66	0,032	0,013	4,10	
ARCD3_C3	189	555	512	741	100832	53706240	63200	0,011	3795,15	0,038	0,015	3,49	
ARCD4_C3	189	536	523	733	100076	52981992	62600	0,007	2265,32	0,023	0,009	3,35	
<b>Media total</b>									0,008	3057,208	0,030	0,012	3,87
<b>Desviación estandar</b>													0,00
<b>σ<sub>max.</sub></b>													<b>0,030</b>





# ANEXO N°7

## ADOBE REFORZADO CASO 4

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

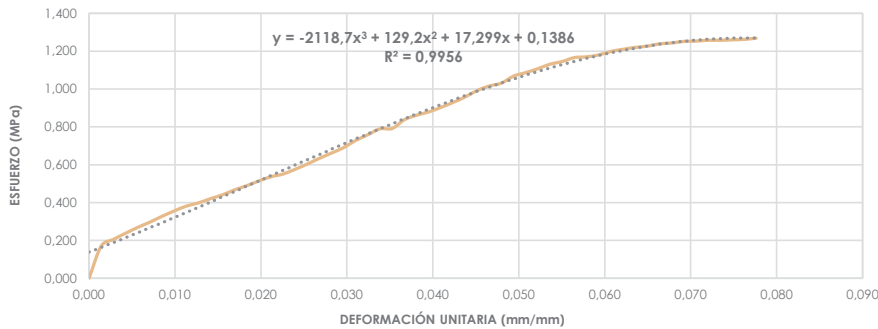
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

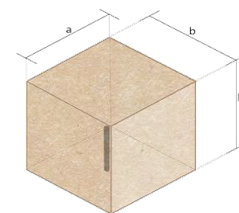
**Muestra:** ARCU1\_C4

a	b	h	A	V	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max.}$	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	91	90	8281	745290	1315,70	0,078	10505,81	1,269	16,35

**CURVA ESFUERZO -DEFORMACIÓN**




**GRÁFICO ENSAYO**




F	$\sigma$	$\Delta L/L$	F	$\sigma$	$\Delta L/L$
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	9689,90	1,170	0,058
1407,25	0,170	0,001	9769,33	1,180	0,059
1697,52	0,205	0,003	9922,32	1,198	0,061
1964,26	0,237	0,004	10015,48	1,209	0,062
2222,18	0,268	0,006	10100,80	1,220	0,064
2451,65	0,296	0,007	10151,79	1,226	0,065
2704,66	0,327	0,008	10256,72	1,239	0,066
2939,04	0,355	0,010	10292,03	1,243	0,068
3153,80	0,381	0,011	10363,61	1,251	0,069
3293,06	0,398	0,013	10374,40	1,253	0,071
3481,34	0,420	0,014	10413,63	1,258	0,072
3649,04	0,441	0,016	10411,67	1,257	0,073
3868,70	0,467	0,017	10432,26	1,260	0,075
4050,13	0,489	0,018	10451,87	1,262	0,076
4257,05	0,514	0,020	10505,81	1,269	0,078
4442,39	0,536	0,021			
4561,05	0,551	0,023			
4769,93	0,576	0,024			
4999,40	0,604	0,025			
5248,49	0,634	0,027			
5479,93	0,662	0,028			
5719,21	0,691	0,030			
6033,02	0,729	0,031			
6282,11	0,759	0,032			
6541,00	0,790	0,034			
6553,75	0,791	0,035			
6936,21	0,838	0,037			
7133,32	0,861	0,038			
7276,50	0,879	0,040			
7475,57	0,903	0,041			
7689,36	0,929	0,042			
7930,60	0,958	0,044			
8214,01	0,992	0,045			
8412,10	1,016	0,047			
8540,57	1,031	0,048			
8844,57	1,068	0,049			
8997,56	1,087	0,051			
9168,19	1,107	0,052			
9367,26	1,131	0,054			
9482,98	1,145	0,055			
9654,60	1,166	0,056			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

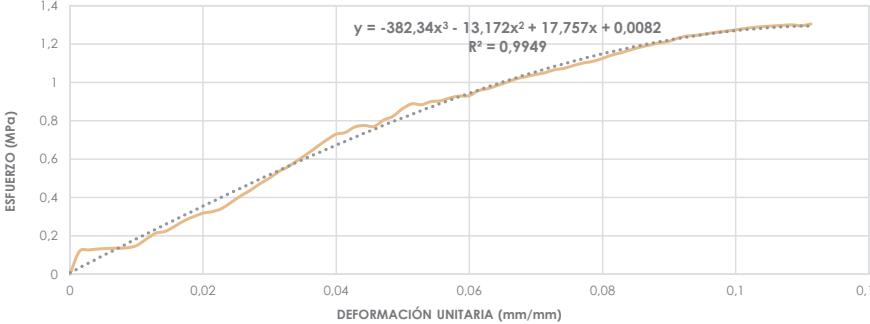
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

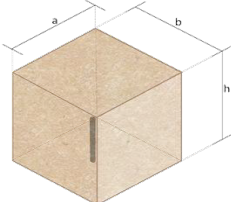
**Muestra:** ARCU2\_C4

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	90	89	8190	728910	1261,60	0,111	10685,27	1,305	11,72

**CURVA ESFUERZO - DEFORMACIÓN**



**GRÁFICO ENSAYO**



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	7606,00	0,929	0,059
973,80	0,119	0,001	7617,77	0,930	0,060
1033,62	0,126	0,003	7839,40	0,957	0,061
1076,76	0,131	0,004	7922,75	0,967	0,063
1100,30	0,134	0,006	8058,08	0,984	0,064
1110,11	0,136	0,007	8193,41	1,000	0,066
1124,82	0,137	0,009	8343,46	1,019	0,067
1219,94	0,149	0,010	8433,68	1,030	0,068
1486,68	0,182	0,011	8523,90	1,041	0,070
1745,57	0,213	0,013	8600,39	1,050	0,071
1824,03	0,223	0,014	8727,87	1,066	0,073
2036,83	0,249	0,016	8788,67	1,073	0,074
2279,05	0,278	0,017	8907,33	1,088	0,076
2450,67	0,299	0,019	9015,21	1,101	0,077
2603,65	0,318	0,020	9080,91	1,109	0,078
2672,30	0,326	0,021	9204,47	1,124	0,080
2807,63	0,343	0,023	9350,59	1,142	0,081
3073,39	0,375	0,024	9450,62	1,154	0,083
3347,97	0,409	0,026	9577,13	1,169	0,084
3581,37	0,437	0,027	9688,92	1,183	0,086
3864,78	0,472	0,029	9781,10	1,194	0,087
4098,18	0,500	0,030	9872,30	1,205	0,088
4386,49	0,536	0,031	9935,07	1,213	0,090
4594,39	0,561	0,033	10078,24	1,231	0,091
4870,94	0,595	0,034	10169,44	1,242	0,093
5141,60	0,628	0,036	10201,81	1,246	0,094
5438,74	0,664	0,037	10264,57	1,253	0,096
5726,07	0,699	0,039	10322,43	1,260	0,097
5972,22	0,729	0,040	10378,32	1,267	0,098
6053,61	0,739	0,041	10425,40	1,273	0,100
6288,97	0,768	0,043	10487,18	1,280	0,101
6349,77	0,775	0,044	10535,23	1,286	0,103
6304,66	0,770	0,046	10574,46	1,291	0,104
6577,29	0,803	0,047	10598,97	1,294	0,106
6739,10	0,823	0,049	10623,49	1,297	0,107
7062,71	0,862	0,050	10647,03	1,300	0,108
7275,52	0,888	0,051	10607,80	1,295	0,110
7234,33	0,883	0,053	10685,27	1,305	0,111
7367,70	0,900	0,054			
7401,04	0,904	0,056			
7527,55	0,919	0,057			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

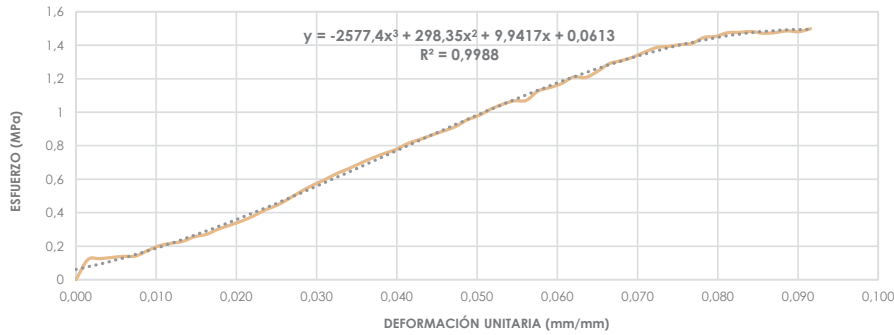
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

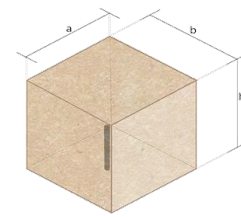
**Muestra:** ARCU3\_C4

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	87	86	8004	688344	1265,80	0,092	11992,49	1,498	16,36

**CURVA ESFUERZO -DEFORMACIÓN**



**GRÁFICO ENSAYO**



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	9376,09	1,171	0,061
960,07	0,120	0,001	9686,96	1,210	0,062
1004,20	0,125	0,003	9660,48	1,207	0,064
1060,09	0,132	0,004	9947,82	1,243	0,065
1114,03	0,139	0,006	10319,49	1,289	0,066
1122,86	0,140	0,007	10464,62	1,307	0,068
1378,81	0,172	0,009	10631,34	1,328	0,069
1617,11	0,202	0,010	10877,48	1,359	0,071
1735,77	0,217	0,012	11097,15	1,386	0,072
1827,95	0,228	0,013	11148,14	1,393	0,074
2051,54	0,256	0,015	11237,38	1,404	0,075
2165,30	0,271	0,016	11289,65	1,411	0,077
2413,40	0,302	0,018	11576,69	1,446	0,078
2608,56	0,326	0,019	11626,70	1,453	0,080
2804,69	0,350	0,021	11802,24	1,475	0,081
3051,81	0,381	0,022	11818,91	1,477	0,083
3339,15	0,417	0,024	11857,16	1,481	0,084
3565,68	0,445	0,025	11776,75	1,471	0,086
3881,45	0,485	0,027	11808,13	1,475	0,087
4216,84	0,527	0,028	11888,54	1,485	0,089
4518,88	0,565	0,030	11853,24	1,481	0,090
4776,79	0,597	0,031	11992,49	1,498	0,092
5072,95	0,634	0,032			
5299,49	0,662	0,034			
5565,25	0,695	0,035			
5810,41	0,726	0,037			
6028,12	0,753	0,038			
6224,25	0,778	0,040			
6507,66	0,813	0,041			
6695,95	0,837	0,043			
6902,87	0,862	0,044			
7101,94	0,887	0,046			
7307,88	0,913	0,047			
7631,50	0,953	0,049			
7845,28	0,980	0,050			
8149,28	1,018	0,052			
8382,68	1,047	0,053			
8546,45	1,068	0,055			
8567,05	1,070	0,056			
9016,19	1,126	0,058			
9178,98	1,147	0,059			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

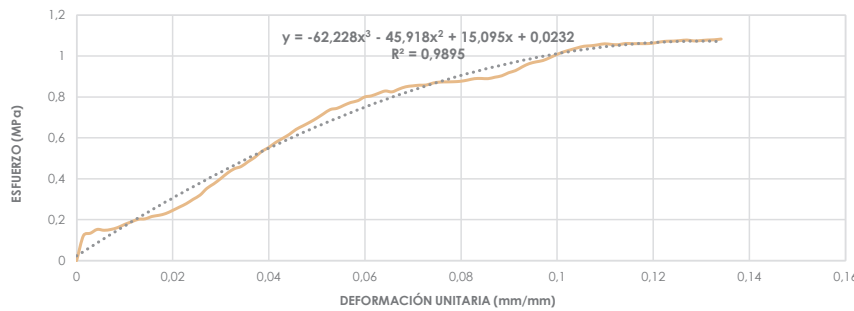
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65'O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

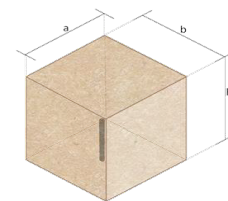
**Muestra:** ARCU4\_C4

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	89	89	8099	720811	1274,10	0,136	8772,00	1,083	7,99

**CURVA ESFUERZO -DEFORMACIÓN**



**GRÁFICO ENSAYO**



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	6330,16	0,782	0,059
992,43	0,123	0,001	6477,26	0,800	0,060
1083,63	0,134	0,003	6523,35	0,805	0,061
1235,63	0,153	0,004	6622,40	0,818	0,063
1201,31	0,148	0,006	6714,58	0,829	0,064
1234,65	0,152	0,007	6681,24	0,825	0,066
1310,16	0,162	0,009	6790,09	0,838	0,067
1433,72	0,177	0,010	6882,27	0,850	0,068
1536,69	0,190	0,011	6917,58	0,854	0,070
1636,72	0,202	0,013	6945,03	0,858	0,071
1654,37	0,204	0,014	6952,88	0,858	0,073
1748,52	0,216	0,016	7031,33	0,868	0,074
1793,63	0,221	0,017	7068,60	0,873	0,076
1864,23	0,230	0,019	7075,46	0,874	0,077
1987,80	0,245	0,020	7082,33	0,874	0,078
2121,17	0,262	0,021	7099,98	0,877	0,080
2255,52	0,278	0,023	7146,07	0,882	0,081
2429,09	0,300	0,024	7202,95	0,889	0,083
2593,85	0,320	0,026	7211,77	0,890	0,084
2861,57	0,353	0,027	7203,93	0,889	0,086
3040,05	0,375	0,029	7260,81	0,897	0,087
3245,98	0,401	0,030	7316,70	0,903	0,088
3466,63	0,428	0,031	7438,31	0,918	0,090
3637,27	0,449	0,033	7522,64	0,929	0,091
3726,51	0,460	0,034	7672,68	0,947	0,093
3916,76	0,484	0,036	7797,23	0,963	0,094
4092,29	0,505	0,037	7867,84	0,971	0,096
4323,73	0,534	0,039	7921,77	0,978	0,097
4475,73	0,553	0,040	8033,57	0,992	0,098
4672,84	0,577	0,041	8156,15	1,007	0,100
4831,71	0,597	0,043	8262,06	1,020	0,101
4994,50	0,617	0,044	8343,46	1,030	0,103
5193,58	0,641	0,046	8419,95	1,040	0,104
5334,79	0,659	0,047	8487,61	1,048	0,106
5477,97	0,676	0,049	8505,26	1,050	0,107
5634,87	0,696	0,050	8542,53	1,055	0,108
5812,37	0,718	0,051	8582,74	1,060	0,110
5981,05	0,738	0,053	8559,20	1,057	0,111
6031,06	0,745	0,054	8548,41	1,055	0,113
6151,68	0,760	0,056	8595,48	1,061	0,114
6261,51	0,773	0,057	8588,62	1,060	0,117

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

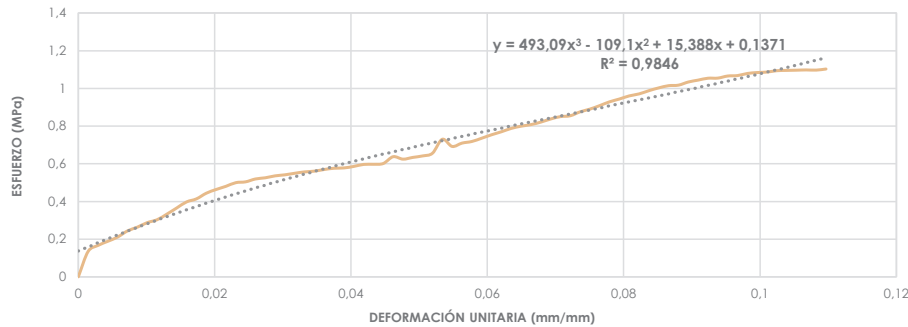
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

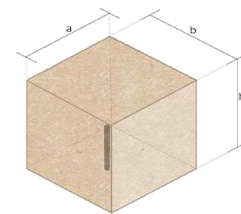
**Muestra:** ARCU5\_C4

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
96	94	88	9024	794112	1375,70	0,110	9953,70	1,103	10,06

**CURVA ESFUERZO -DEFORMACIÓN**




**GRÁFICO ENSAYO**




F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	6638,09	0,736	0,059
1218,96	0,135	0,001	6802,84	0,754	0,061
1503,35	0,167	0,003	6947,00	0,770	0,062
1702,43	0,189	0,004	7107,82	0,788	0,063
1906,40	0,211	0,006	7214,72	0,800	0,065
2199,62	0,244	0,007	7290,23	0,808	0,066
2378,10	0,264	0,009	7407,91	0,821	0,068
2595,81	0,288	0,010	7557,95	0,838	0,069
2732,12	0,303	0,012	7673,66	0,850	0,071
3002,78	0,333	0,013	7713,87	0,855	0,072
3296,98	0,365	0,014	7901,18	0,876	0,074
3587,25	0,398	0,016	8032,59	0,890	0,075
3732,39	0,414	0,017	8201,26	0,909	0,076
4003,05	0,444	0,019	8382,68	0,929	0,078
4181,53	0,463	0,020	8516,05	0,944	0,079
4334,52	0,480	0,022	8666,09	0,960	0,081
4509,07	0,500	0,023	8761,22	0,971	0,082
4549,28	0,504	0,025	8916,16	0,988	0,084
4686,57	0,519	0,026	9049,53	1,003	0,085
4742,47	0,526	0,027	9154,46	1,014	0,087
4835,63	0,536	0,029	9179,96	1,017	0,088
4885,65	0,541	0,030	9330,00	1,034	0,089
4960,18	0,550	0,032	9421,20	1,044	0,091
5025,88	0,557	0,033	9512,40	1,054	0,092
5061,19	0,561	0,035	9517,31	1,055	0,094
5141,60	0,570	0,036	9617,33	1,066	0,095
5200,44	0,576	0,038	9638,91	1,068	0,097
5216,13	0,578	0,039	9738,93	1,079	0,098
5287,72	0,586	0,040	9784,04	1,084	0,100
5383,82	0,597	0,042	9806,60	1,087	0,101
5390,69	0,597	0,043	9872,30	1,094	0,102
5427,95	0,602	0,045	9887,01	1,096	0,104
5752,55	0,637	0,046	9896,82	1,097	0,105
5635,85	0,625	0,048	9909,57	1,098	0,107
5719,21	0,634	0,049	9900,74	1,097	0,108
5790,80	0,642	0,051	9953,70	1,103	0,110
5920,24	0,656	0,052			
6589,05	0,730	0,053			
6244,84	0,692	0,055			
6403,71	0,710	0,056			
6482,16	0,718	0,058			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

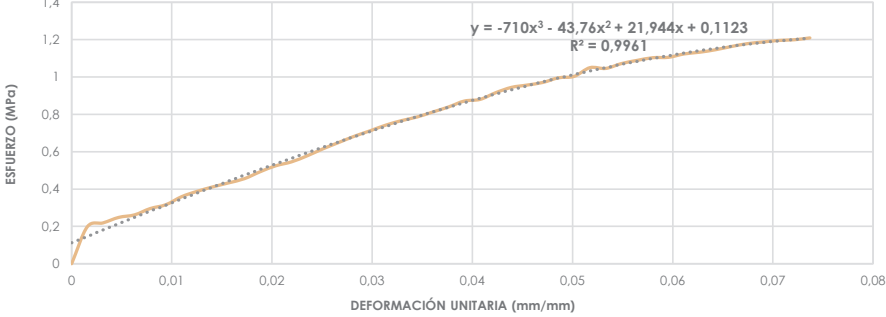
**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

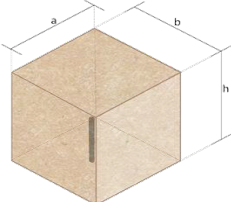
**Muestra:** ARCU6\_C4

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	97	81	9409	762129	1286,70	0,074	11378,60	1,209	16,41

**CURVA ESFUERZO -DEFORMACIÓN**



**GRÁFICO ENSAYO**



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	10783,34	1,146	0,064
1866,20	0,198	0,002	10945,15	1,163	0,066
2058,41	0,219	0,003	11087,34	1,178	0,067
2335,93	0,248	0,005	11171,68	1,187	0,069
2462,44	0,262	0,006	11250,13	1,196	0,071
2780,17	0,295	0,008	11285,44	1,199	0,072
2975,32	0,316	0,009	11378,60	1,209	0,074
3379,35	0,359	0,011			
3651,98	0,388	0,013			
3875,57	0,412	0,014			
4075,62	0,433	0,016			
4286,46	0,456	0,017			
4635,58	0,493	0,019			
4936,64	0,525	0,020			
5133,76	0,546	0,022			
5439,72	0,578	0,024			
5789,82	0,615	0,025			
6107,55	0,649	0,027			
6424,30	0,683	0,028			
6698,89	0,712	0,030			
6984,26	0,742	0,031			
7210,79	0,766	0,033			
7395,16	0,786	0,034			
7647,19	0,813	0,036			
7901,18	0,840	0,038			
8198,32	0,871	0,039			
8279,71	0,880	0,041			
8620,00	0,916	0,042			
8885,76	0,944	0,044			
9003,44	0,957	0,045			
9134,85	0,971	0,047			
9368,24	0,996	0,049			
9442,78	1,004	0,050			
9881,13	1,050	0,052			
9839,94	1,046	0,053			
10085,11	1,072	0,055			
10245,94	1,089	0,056			
10381,27	1,103	0,058			
10400,88	1,105	0,060			
10571,51	1,124	0,061			
10658,79	1,133	0,063			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



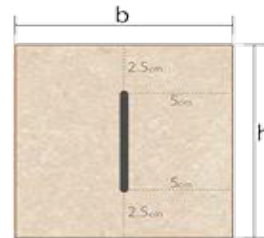
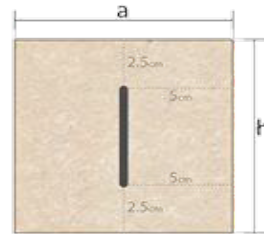
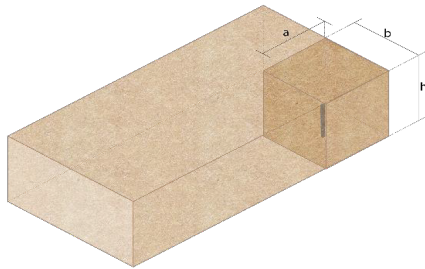
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 11 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU\_C4



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ARCU1_C4	91	91	90	8281	745290	1315,70	0,078	10505,81	1,269	16,35
ARCU2_C4	91	90	89	8190	728910	1261,60	0,111	10685,27	1,305	11,72
ARCU3_C4	92	87	86	8004	688344	1265,80	0,092	11992,49	1,498	16,36
ARCU4_C4	91	89	89	8099	720811	1274,10	0,136	8772,00	1,083	7,99
ARCU5_C4	96	94	88	9024	794112	1375,70	0,110	9953,70	1,103	10,06
ARCU6_C4	97	97	81	9409	762129	1286,70	0,074	11378,60	1,209	16,41

<b>Media total</b>	0,100	10547,98	1,245	13,15
<b>Desviación estandar</b>				0,13
<b><math>\sigma_{max}</math>. ( 4 mejores muestras)</b>			<b>1,320</b>	



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

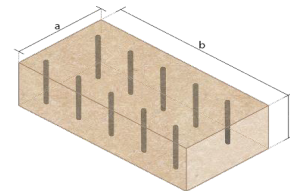
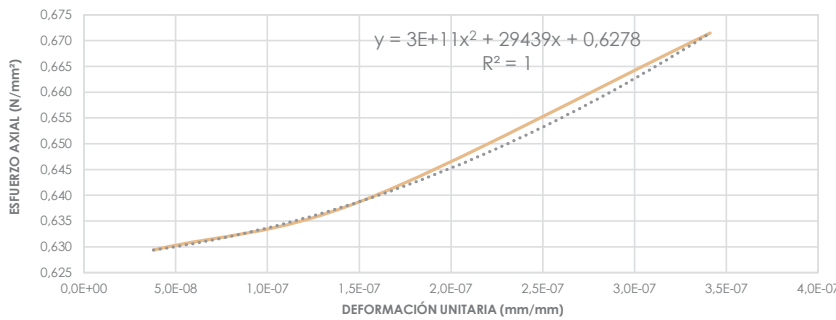
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU1\_C4

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
193	375	99	369	19107	7165125	15605642,25	11772,50	3,41E-07	3442,12	0,671	1968235,78



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm²)
3226,37	0,025	670083,67	198421,84	3,79E-08	0,629
3275,40	0,051	335041,86	201437,37	1,52E-07	0,639
3442,12	0,076	223361,26	211690,17	3,41E-07	0,671

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

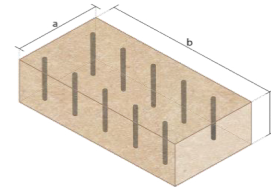
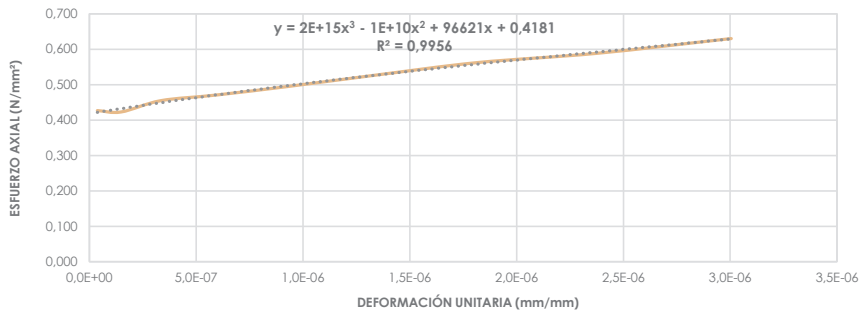
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU2\_C4

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max}$	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
191	379	98	373	18718	7094122	14980639,33	12120,30	3,00E-06	3098,89	0,630	209703,04



F	$\delta$	$r_g$	M	$\Delta L/L$	$\sigma$
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2098,61	0,025	684689,97	130463,74	3,71E-08	0,427
2079,00	0,051	342345,01	129244,45	1,48E-07	0,423
2235,90	0,076	228230,02	138998,75	3,34E-07	0,455
2314,36	0,102	171172,54	143875,90	5,94E-07	0,471
2432,04	0,127	136938,06	151191,62	9,27E-07	0,495
2588,94	0,152	114115,07	160945,92	1,34E-06	0,526
2765,46	0,178	97812,94	171919,50	1,82E-06	0,562
2892,95	0,203	85586,35	179844,87	2,37E-06	0,588
3098,89	0,229	76076,78	192647,39	3,00E-06	0,630

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

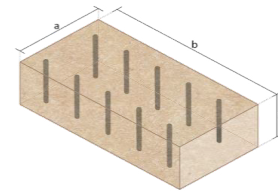
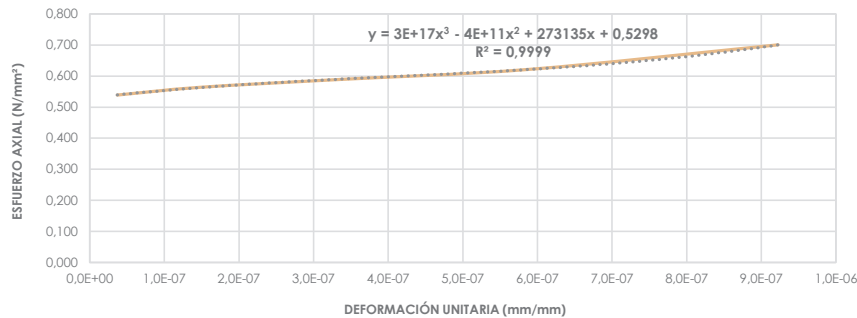
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU3\_C4

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	380	96	374	18432	7004160	14155776	11906,90	9,22E-07	3314,63	0,701	759467,24



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2549,72	0,025	688366,15	158932,30	3,69E-08	0,539
2667,40	0,051	344183,10	166267,63	1,48E-07	0,564
2785,07	0,076	229455,42	173602,97	3,32E-07	0,589
2941,98	0,102	172091,59	183383,42	5,90E-07	0,622
3314,63	0,127	137673,29	206611,99	9,22E-07	0,701

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

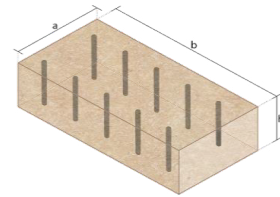
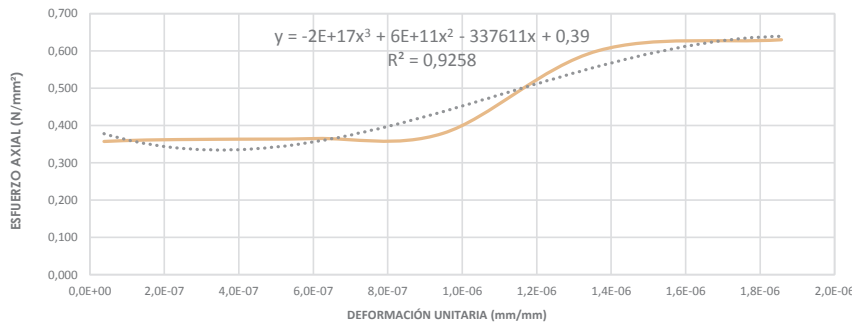
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU4\_C4

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	375	98	369	18816	7056000	15059072	12062,60	1,86E-06	3147,92	0,630	339153,35



F	δ	I <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
1784,80	0,025	670083,67	109765,27	3,79E-08	0,357
1804,41	0,051	335041,86	110971,49	1,52E-07	0,361
1814,22	0,076	223361,26	111574,59	3,41E-07	0,363
1824,03	0,102	167520,97	112177,70	6,06E-07	0,365
1892,67	0,127	134016,80	116399,44	9,48E-07	0,379
3000,82	0,152	111680,69	184550,41	1,36E-06	0,600
3147,92	0,178	95726,33	193596,99	1,86E-06	0,630

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

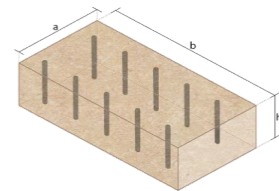
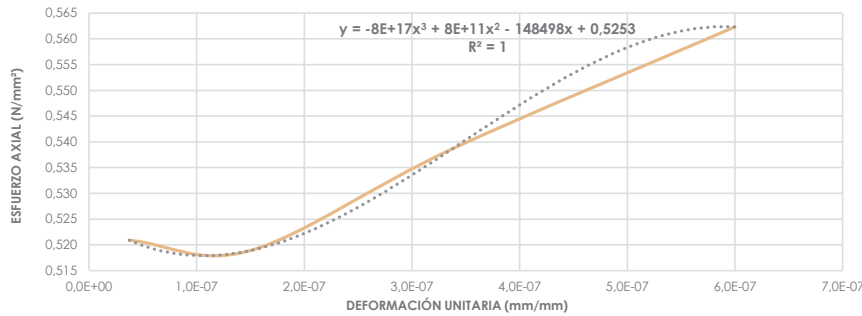
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU5\_C4

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	377	98	371	18816	7093632	15059072	11914,00	6,00E-07	2794,88	0,562	937247,73



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
2588,94	0,025	677367,14	160082,94	3,75E-08	0,521
2579,14	0,051	338683,59	159476,56	1,50E-07	0,519
2677,20	0,076	225789,08	165540,31	3,37E-07	0,539
2794,88	0,102	169341,83	172816,81	6,00E-07	0,562

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

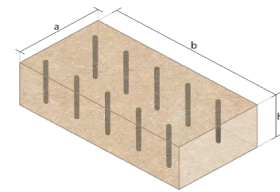
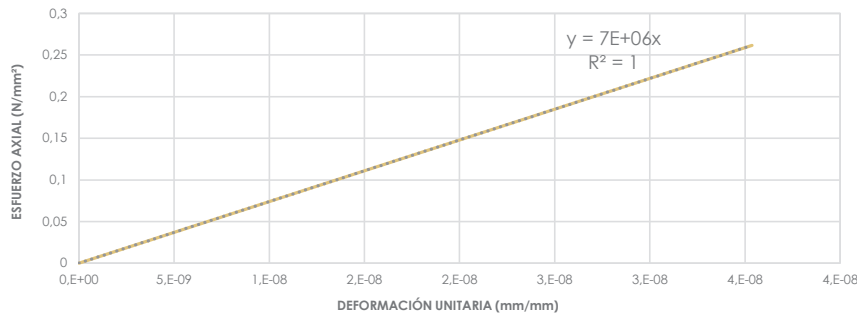
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARFU6\_C4

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max.}$	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
188	388	96	382	18048	7002624	13860864	11848,70	3,54E-08	1186,60	0,262	7396669,135



F	$\delta$	$r_g$	M	$\Delta L/L$	$\sigma$
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
1186,60	0,025	718129,93	75546,78	3,54E-08	0,262

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



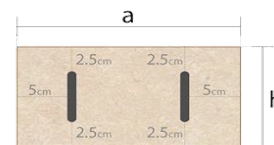
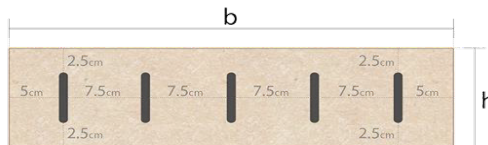
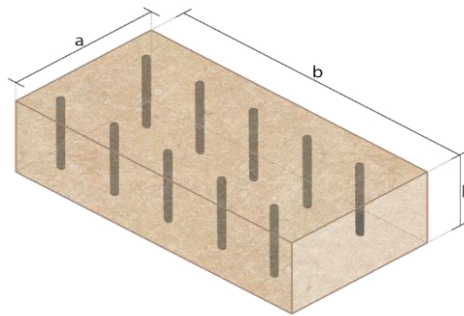
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 12 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARFU\_C4



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	L (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σ <sub>max.</sub> (Mpa)	E (MPa)
ARFU1_C4	193	375	99	369	19107	7165125	11772,50	3,41E-07	3442,12	0,671	1968235,78
ARFU2_C4	191	379	98	373	18718	7094122	12120,30	3,00E-06	3098,89	0,630	209703,04
ARFU3_C4	192	380	96	374	18432	7004160	11906,90	9,22E-07	3314,63	0,701	759467,24
ARFU4_C4	192	375	98	369	18816	7056000	12062,60	1,86E-06	3147,92	0,630	339153,35
ARFU5_C4	192	377	98	371	18816	7093632	11914,00	6,00E-07	2794,88	0,562	937247,73
ARFU6_C4	188	388	96	382	18048	7002624	11848,70	3,54E-08	1186,60	0,262	7396669,14
<b>Media total</b>								1,13E-06	2830,84	0,576	1935079,38
<b>Desviación estandar</b>											0,03
<b>σ<sub>max.</sub> ( 4 mejores muestras)</b>											<b>0,658</b>

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

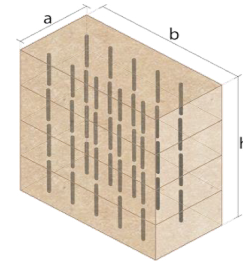
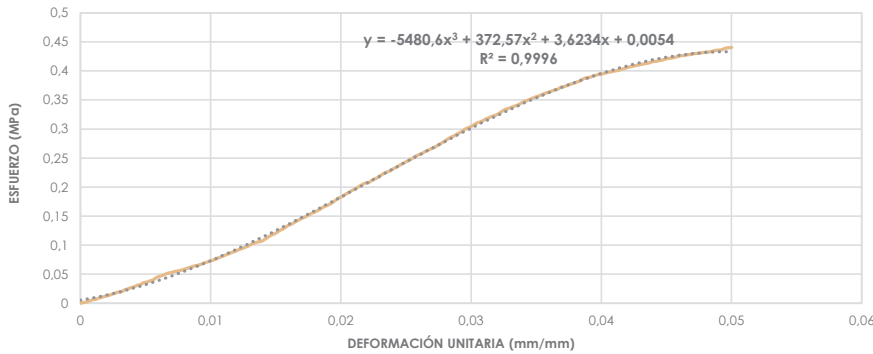
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 07 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM1\_C4

b	a	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
197	382	523	75254	39357842	72800	0,050	33136,50	0,440	8,80



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	5462,28	0,073	0,010
98,07	0,001	0,000	5599,57	0,074	0,010
166,71	0,002	0,000	5766,28	0,077	0,010
333,42	0,004	0,001	5932,99	0,079	0,011
470,72	0,006	0,001	6099,71	0,081	0,011
529,56	0,007	0,001	6266,42	0,083	0,011
696,27	0,009	0,001	6433,13	0,085	0,011
804,14	0,011	0,002	6599,84	0,088	0,012
931,63	0,012	0,002	6737,13	0,090	0,012
1029,69	0,014	0,002	6933,27	0,092	0,012
1166,99	0,016	0,002	7070,56	0,094	0,012
1304,28	0,017	0,003	7237,27	0,096	0,013
1451,38	0,019	0,003	7403,98	0,098	0,013
1500,41	0,020	0,003	7629,53	0,101	0,013
1735,77	0,023	0,003	7796,25	0,104	0,013
1863,25	0,025	0,004	7933,54	0,105	0,014
2029,97	0,027	0,004	8002,19	0,106	0,014
2137,84	0,028	0,004	8198,32	0,109	0,014
2432,04	0,032	0,004	8463,10	0,112	0,014
2432,04	0,032	0,005	8737,68	0,116	0,015
2667,40	0,035	0,005	8933,81	0,119	0,015
2736,04	0,036	0,005	9139,75	0,121	0,015
2902,75	0,039	0,005	9433,95	0,125	0,015
3030,24	0,040	0,006	9600,66	0,128	0,016
3334,24	0,044	0,006	9894,86	0,131	0,016
3471,54	0,046	0,006	10296,93	0,137	0,016
3628,44	0,048	0,006	10296,93	0,137	0,016
3795,15	0,050	0,007	10571,51	0,140	0,017
3932,45	0,052	0,007	10767,65	0,143	0,017
4001,09	0,053	0,007	11003,01	0,146	0,017
4128,58	0,055	0,007	11169,72	0,148	0,017
4197,22	0,056	0,008	11395,27	0,151	0,017
4295,29	0,057	0,008	11630,63	0,155	0,018
4432,58	0,059	0,008	11797,34	0,157	0,018
4569,88	0,061	0,008	12003,28	0,160	0,018
4697,36	0,062	0,008	12228,83	0,163	0,018
4834,65	0,064	0,009	12503,42	0,166	0,019
4903,30	0,065	0,009	12670,13	0,168	0,019
5030,79	0,067	0,009	12866,26	0,171	0,019
5197,50	0,069	0,009	13131,04	0,174	0,019
5334,79	0,071	0,010	13435,04	0,179	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

13699,82	0,182	0,020	30635,82	0,407	0,042
13866,53	0,184	0,020	30733,88	0,408	0,042
14170,54	0,188	0,020	30831,95	0,410	0,043
14366,67	0,191	0,021	30900,60	0,411	0,043
14631,45	0,194	0,021	30998,66	0,412	0,043
14837,39	0,197	0,021	31067,31	0,413	0,043
15092,36	0,201	0,021	31165,37	0,414	0,044
15337,52	0,204	0,022	31302,67	0,416	0,044
15563,07	0,207	0,022	31332,09	0,416	0,044
15602,30	0,207	0,022	31430,15	0,418	0,044
15867,08	0,211	0,022	31498,80	0,419	0,045
16102,44	0,214	0,023	31636,09	0,420	0,045
16269,15	0,216	0,023	31724,35	0,422	0,045
16563,35	0,220	0,023	31763,58	0,422	0,045
16837,93	0,224	0,023	31871,45	0,424	0,046
17004,64	0,226	0,024	31969,52	0,425	0,046
17171,36	0,228	0,024	32067,58	0,426	0,046
17436,13	0,232	0,024	32097,00	0,427	0,046
17632,27	0,234	0,024	32195,07	0,428	0,047
17897,05	0,238	0,025	32234,29	0,428	0,047
18102,98	0,241	0,025	32332,36	0,430	0,047
18328,54	0,244	0,025	32361,78	0,430	0,047
18534,47	0,246	0,025	32401,01	0,431	0,048
18769,83	0,249	0,025	32499,07	0,432	0,048
19064,03	0,253	0,026	32528,49	0,432	0,048
19230,74	0,256	0,026	32567,72	0,433	0,048
19397,45	0,258	0,026	32665,78	0,434	0,049
19662,23	0,261	0,026	32763,85	0,435	0,049
19828,95	0,263	0,027	32803,08	0,436	0,049
20034,88	0,266	0,027	32861,92	0,437	0,049
20201,60	0,268	0,027	33058,05	0,439	0,050
20466,37	0,272	0,027	33097,28	0,440	0,050
20701,73	0,275	0,028	33136,50	0,440	0,050
20937,09	0,278	0,028			
21231,29	0,282	0,028			
21466,65	0,285	0,028			
21652,97	0,288	0,029			
21898,14	0,291	0,029			
22104,08	0,294	0,029			
22368,85	0,297	0,029			
22633,63	0,301	0,030			
22800,35	0,303	0,030			
22996,48	0,306	0,030			
23437,77	0,311	0,030			
23437,77	0,311	0,031			
23565,26	0,313	0,031			
23830,04	0,317	0,031			
23996,75	0,319	0,031			
24202,69	0,322	0,032			
24330,17	0,323	0,032			
24496,89	0,326	0,032			
24771,47	0,329	0,032			
25036,25	0,333	0,033			
25202,96	0,335	0,033			
25330,45	0,337	0,033			
25497,16	0,339	0,033			
25634,45	0,341	0,034			
25830,58	0,343	0,034			
26065,94	0,346	0,034			
26232,66	0,349	0,034			
26399,37	0,351	0,034			
26566,08	0,353	0,035			
26732,79	0,355	0,035			
26870,08	0,357	0,035			
27036,80	0,359	0,035			
27203,51	0,361	0,036			
27330,99	0,363	0,036			
27468,29	0,365	0,036			
27635,00	0,367	0,036			
27733,06	0,369	0,037			
27997,84	0,372	0,037			
28066,49	0,373	0,037			
28233,20	0,375	0,037			
28370,49	0,377	0,038			
28497,98	0,379	0,038			
28664,69	0,381	0,038			
28664,69	0,381	0,038			
29066,76	0,386	0,039			
29204,05	0,388	0,039			
29262,89	0,389	0,039			
29409,99	0,391	0,039			
29537,48	0,393	0,040			
29664,97	0,394	0,040			
29704,19	0,395	0,040			
29831,68	0,396	0,040			
29929,74	0,398	0,041			
29998,39	0,399	0,041			
30096,46	0,400	0,041			
30165,10	0,401	0,041			
30302,39	0,403	0,042			
30400,46	0,404	0,042			
30537,75	0,406	0,042			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

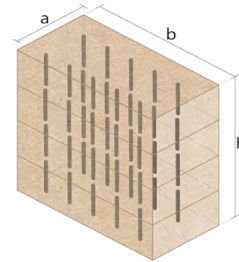
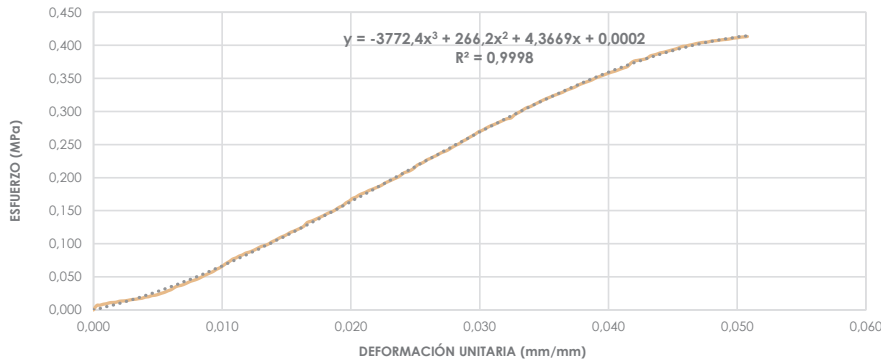
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM2\_C4

b	a	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
193	382	505	73726	37231630	65500	0,051	30469,11	0,413	8,14



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	4530,65	0,061	0,010
500,14	0,007	0,000	5403,44	0,073	0,011
529,56	0,007	0,001	5668,21	0,077	0,011
637,43	0,009	0,001	5795,70	0,079	0,011
696,27	0,009	0,001	6001,64	0,081	0,011
804,14	0,011	0,001	6129,13	0,083	0,012
833,56	0,011	0,002	6335,06	0,086	0,012
862,98	0,012	0,002	6433,13	0,087	0,012
970,85	0,013	0,002	6570,42	0,089	0,012
1000,27	0,014	0,002	6737,13	0,091	0,013
1029,69	0,014	0,003	6933,27	0,094	0,013
1098,34	0,015	0,003	7099,98	0,096	0,013
1166,99	0,016	0,003	7198,04	0,098	0,013
1196,41	0,016	0,003	7335,34	0,099	0,014
1265,05	0,017	0,004	7570,70	0,103	0,014
1304,28	0,018	0,004	7737,41	0,105	0,014
1431,76	0,019	0,004	7933,54	0,108	0,014
1470,99	0,020	0,004	8129,67	0,110	0,015
1598,48	0,022	0,005	8266,96	0,112	0,015
1637,70	0,022	0,005	8463,10	0,115	0,015
1735,77	0,024	0,005	8669,03	0,118	0,015
1863,25	0,025	0,005	8796,52	0,119	0,016
1971,13	0,027	0,006	8963,23	0,122	0,016
2137,84	0,029	0,006	9129,94	0,124	0,016
2265,32	0,031	0,006	9335,88	0,127	0,016
2500,68	0,034	0,006	9737,95	0,132	0,017
2667,40	0,036	0,007	9865,44	0,134	0,017
2736,04	0,037	0,007	10002,73	0,136	0,017
2863,53	0,039	0,007	10169,44	0,138	0,017
3030,24	0,041	0,007	10336,16	0,140	0,018
3196,95	0,043	0,008	10502,87	0,142	0,018
3304,82	0,045	0,008	10699,00	0,145	0,018
3432,31	0,047	0,008	10865,71	0,147	0,018
3599,02	0,049	0,008	11003,01	0,149	0,019
3795,15	0,051	0,009	11228,56	0,152	0,019
3961,87	0,054	0,009	11463,92	0,155	0,019
4128,58	0,056	0,009	11620,82	0,158	0,019
4295,29	0,058	0,009	11934,63	0,162	0,020
4530,65	0,061	0,010	12130,76	0,165	0,020
4697,36	0,064	0,010	12424,96	0,169	0,020
4932,72	0,067	0,010	12562,25	0,170	0,020

## ENSAYOS DE LABORATORIO

12797.61	0,174	0,021	28497,98	0,387	0,044
12964.33	0,176	0,021	28635,27	0,388	0,044
13101.62	0,178	0,021	28703,92	0,389	0,044
13297.75	0,180	0,021	28801,98	0,391	0,045
13435.04	0,182	0,022	28900,05	0,392	0,045
13582.14	0,184	0,022	28998,12	0,393	0,045
13729.24	0,186	0,022	29096,18	0,395	0,045
13895.95	0,188	0,022	29233,47	0,397	0,046
14131.31	0,192	0,023	29370,77	0,398	0,046
14298.02	0,194	0,023	29400,19	0,399	0,046
14464.74	0,196	0,023	29498,25	0,400	0,046
14631.45	0,198	0,023	29566,90	0,401	0,047
14798.16	0,201	0,024	29664,97	0,402	0,047
15033.52	0,204	0,024	29733,61	0,403	0,047
15298.30	0,208	0,024	29802,26	0,404	0,047
15396.36	0,209	0,024	29831,68	0,405	0,048
15563.07	0,211	0,025	29870,90	0,405	0,048
15798.43	0,214	0,025	29968,97	0,406	0,048
16131.86	0,219	0,025	29998,39	0,407	0,048
16298.57	0,221	0,025	30037,62	0,407	0,049
16465.28	0,223	0,026	30096,46	0,408	0,049
16730.06	0,227	0,026	30135,68	0,409	0,049
16867.35	0,229	0,026	30165,10	0,409	0,049
17063.48	0,231	0,026	30233,75	0,410	0,050
17220.39	0,234	0,027	30302,39	0,411	0,050
17436.13	0,236	0,027	30331,81	0,411	0,050
17602.85	0,239	0,027	30400,46	0,412	0,050
17730.33	0,240	0,027	30429,88	0,413	0,051
17936.27	0,243	0,028	30469,11	0,413	0,051
18161.82	0,246	0,028			
18367.76	0,249	0,028			
18534.47	0,251	0,028			
18799.25	0,255	0,029			
18965.96	0,257	0,029			
19201.32	0,260	0,029			
19397.45	0,263	0,029			
19603.39	0,266	0,030			
19868.17	0,269	0,030			
19995.66	0,271	0,030			
20201.60	0,274	0,030			
20397.73	0,277	0,031			
20564.44	0,279	0,031			
20701.73	0,281	0,031			
20868.44	0,283	0,031			
21035.16	0,285	0,032			
21201.87	0,288	0,032			
21329.36	0,289	0,032			
21398.00	0,290	0,032			
21731.43	0,295	0,033			
21937.36	0,298	0,033			
22133.50	0,300	0,033			
22368.85	0,303	0,033			
22564.99	0,306	0,034			
22663.05	0,307	0,034			
22868.99	0,310	0,034			
23035.70	0,312	0,034			
23231.84	0,315	0,035			
23398.55	0,317	0,035			
23565.26	0,320	0,035			
23702.55	0,321	0,035			
23869.26	0,324	0,036			
23996.75	0,325	0,036			
24134.04	0,327	0,036			
24271.34	0,329	0,036			
24467.47	0,332	0,037			
24604.76	0,334	0,037			
24732.25	0,335	0,037			
24889.15	0,338	0,037			
25095.09	0,340	0,038			
25232.38	0,342	0,038			
25369.67	0,344	0,038			
25497.16	0,346	0,038			
25634.45	0,348	0,039			
25830.58	0,350	0,039			
25967.88	0,352	0,039			
26095.36	0,354	0,039			
26232.66	0,356	0,040			
26369.95	0,358	0,040			
26497.43	0,359	0,040			
26595.50	0,361	0,040			
26732.79	0,363	0,041			
26870.08	0,364	0,041			
26997.57	0,366	0,041			
27134.86	0,368	0,041			
27497.71	0,373	0,042			
27733.06	0,376	0,042			
27801.71	0,377	0,042			
27870.36	0,378	0,043			
27929.20	0,379	0,043			
28037.07	0,380	0,043			
28301.85	0,384	0,043			
28399.91	0,385	0,044			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

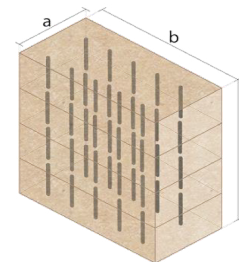
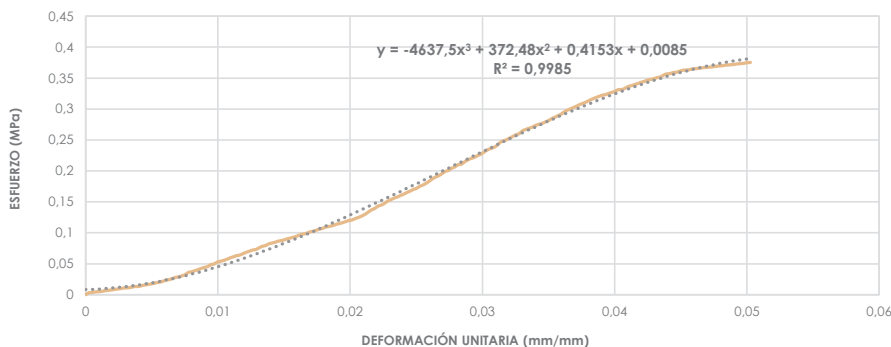
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM3\_C4

b	a	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
194	381	523	73914	38657022	59300	0,050	27733,06	0,375	7,46



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	3903,03	0,053	0,010
235,36	0,003	0,000	4001,09	0,054	0,010
264,78	0,004	0,000	4099,16	0,055	0,010
333,42	0,005	0,001	4236,45	0,057	0,011
362,84	0,005	0,001	4403,16	0,060	0,011
402,07	0,005	0,001	4530,65	0,061	0,011
470,72	0,006	0,001	4667,94	0,063	0,011
529,56	0,007	0,002	4736,59	0,064	0,012
568,78	0,008	0,002	4903,30	0,066	0,012
637,43	0,009	0,002	5070,01	0,069	0,012
686,46	0,009	0,002	5197,50	0,070	0,012
735,50	0,010	0,003	5334,79	0,072	0,013
804,14	0,011	0,003	5403,44	0,073	0,013
833,56	0,011	0,003	5599,57	0,076	0,013
862,98	0,012	0,003	5785,89	0,078	0,013
970,85	0,013	0,004	5864,35	0,079	0,014
980,66	0,013	0,004	6070,29	0,082	0,014
1029,69	0,014	0,004	6168,35	0,083	0,014
1137,57	0,015	0,004	6266,42	0,085	0,014
1196,41	0,016	0,005	6403,71	0,087	0,015
1265,05	0,017	0,005	6462,55	0,087	0,015
1333,70	0,018	0,005	6570,42	0,089	0,015
1431,76	0,019	0,005	6697,91	0,091	0,015
1500,41	0,020	0,006	6795,97	0,092	0,016
1598,48	0,022	0,006	6903,85	0,093	0,016
1735,77	0,023	0,006	7031,33	0,095	0,016
1804,41	0,024	0,006	7198,04	0,097	0,016
1931,90	0,026	0,007	7266,69	0,098	0,017
2069,19	0,028	0,007	7364,76	0,100	0,017
2137,84	0,029	0,007	7531,47	0,102	0,017
2265,32	0,031	0,007	7570,70	0,102	0,017
2402,62	0,033	0,008	7737,41	0,105	0,017
2667,40	0,036	0,008	7835,47	0,106	0,018
2736,04	0,037	0,008	7962,96	0,108	0,018
2863,53	0,039	0,008	8100,25	0,110	0,018
3000,82	0,041	0,008	8168,90	0,111	0,018
3138,11	0,042	0,009	8266,96	0,112	0,019
3265,60	0,044	0,009	8404,26	0,114	0,019
3363,66	0,046	0,009	8502,32	0,115	0,019
3599,02	0,049	0,009	8600,39	0,116	0,019
3667,67	0,050	0,010	8737,68	0,118	0,020

## ENSAYOS DE LABORATORIO

8865,17	0,120	0,020	25467,74	0,345	0,042
8933,81	0,121	0,020	25634,45	0,347	0,042
9100,52	0,123	0,020	25703,10	0,348	0,043
9237,82	0,125	0,021	25801,16	0,349	0,043
9404,53	0,127	0,021	25928,65	0,351	0,043
9600,66	0,130	0,021	25997,30	0,352	0,043
9865,44	0,133	0,021	26232,66	0,355	0,044
10130,22	0,137	0,022	26369,95	0,357	0,044
10296,93	0,139	0,022	26399,37	0,357	0,044
10571,51	0,143	0,022	26536,66	0,359	0,044
10699,00	0,145	0,022	26566,08	0,359	0,045
10895,13	0,147	0,023	26703,37	0,361	0,045
11169,72	0,151	0,023	26801,44	0,363	0,045
11336,43	0,153	0,023	26830,86	0,363	0,045
11532,56	0,156	0,023	26870,08	0,364	0,046
11669,85	0,158	0,024	26968,15	0,365	0,046
11836,57	0,160	0,024	26997,57	0,365	0,046
12003,28	0,162	0,024	27036,80	0,366	0,046
12199,41	0,165	0,024	27095,64	0,367	0,047
12366,12	0,167	0,025	27134,86	0,367	0,047
12562,25	0,170	0,025	27164,28	0,368	0,047
12699,55	0,172	0,025	27203,51	0,368	0,047
12934,91	0,175	0,025	27262,35	0,369	0,048
13101,62	0,177	0,025	27301,57	0,369	0,048
13297,75	0,180	0,026	27330,99	0,370	0,048
13562,53	0,183	0,026	27399,64	0,371	0,048
13837,11	0,187	0,026	27429,06	0,371	0,049
14062,66	0,190	0,026	27468,29	0,372	0,049
14229,38	0,193	0,027	27497,71	0,372	0,049
14464,74	0,196	0,027	27566,35	0,373	0,049
14729,51	0,199	0,027	27595,77	0,373	0,050
14837,39	0,201	0,027	27635,00	0,374	0,050
15102,16	0,204	0,028	27703,65	0,375	0,050
15268,88	0,207	0,028	27733,06	0,375	0,050
15533,65	0,210	0,028			
15582,69	0,211	0,028			
15867,08	0,215	0,029			
16102,44	0,218	0,029			
16269,15	0,220	0,029			
16396,64	0,222	0,029			
16602,57	0,225	0,030			
16769,29	0,227	0,030			
17004,64	0,230	0,030			
17269,42	0,234	0,030			
17436,13	0,236	0,031			
17573,43	0,238	0,031			
17798,98	0,241	0,031			
18161,82	0,246	0,031			
18367,76	0,249	0,032			
18495,25	0,250	0,032			
18701,19	0,253	0,032			
18897,32	0,256	0,032			
19103,26	0,258	0,033			
19230,74	0,260	0,033			
19564,17	0,265	0,033			
19730,88	0,267	0,033			
19868,17	0,269	0,034			
19995,66	0,271	0,034			
20201,60	0,273	0,034			
20329,08	0,275	0,034			
20436,95	0,276	0,034			
20603,67	0,279	0,035			
20770,38	0,281	0,035			
20995,93	0,284	0,035			
21162,64	0,286	0,035			
21368,58	0,289	0,036			
21535,29	0,291	0,036			
21829,49	0,295	0,036			
22035,43	0,298	0,036			
22202,14	0,300	0,037			
22368,85	0,303	0,037			
22535,57	0,305	0,037			
22731,70	0,308	0,037			
22868,99	0,309	0,038			
23035,70	0,312	0,038			
23231,84	0,314	0,038			
23398,55	0,317	0,038			
23565,26	0,319	0,039			
23702,55	0,321	0,039			
23830,04	0,322	0,039			
23898,68	0,323	0,039			
24065,40	0,326	0,040			
24163,46	0,327	0,040			
24330,17	0,329	0,040			
24496,89	0,331	0,040			
24496,89	0,331	0,041			
24663,60	0,334	0,041			
24869,54	0,336	0,041			
24967,60	0,338	0,041			
25095,09	0,340	0,042			
25232,38	0,341	0,042			
25369,67	0,343	0,042			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

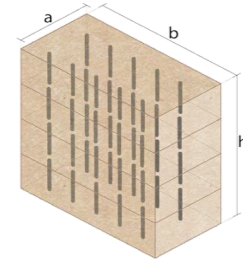
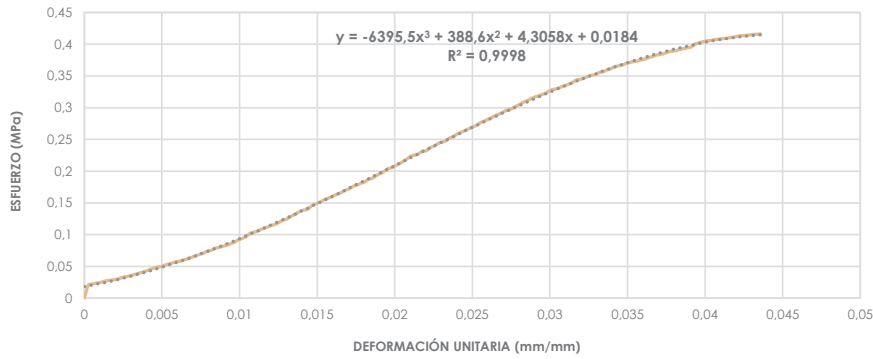
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 07 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM4\_C4

b	a	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
191	385	513	73535	37723455	70000	0,044	30596,59	0,416	9,55



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	6903,85	0,094	0,010
1470,99	0,020	0,000	7099,98	0,097	0,010
1637,70	0,022	0,000	7462,82	0,101	0,011
1735,77	0,024	0,001	7629,53	0,104	0,011
1804,41	0,025	0,001	7737,41	0,105	0,011
1931,90	0,026	0,001	7962,96	0,108	0,011
2029,97	0,028	0,001	8129,67	0,111	0,012
2098,61	0,029	0,002	8296,38	0,113	0,012
2137,84	0,029	0,002	8463,10	0,115	0,012
2265,32	0,031	0,002	8600,39	0,117	0,012
2402,62	0,033	0,002	8865,17	0,121	0,013
2500,68	0,034	0,003	9071,11	0,123	0,013
2598,75	0,035	0,003	9237,82	0,126	0,013
2736,04	0,037	0,003	9532,02	0,130	0,013
2863,53	0,039	0,003	9737,95	0,132	0,014
3000,82	0,041	0,004	10032,15	0,136	0,014
3138,11	0,043	0,004	10198,86	0,139	0,014
3304,82	0,045	0,004	10257,70	0,139	0,014
3471,54	0,047	0,004	10630,35	0,145	0,015
3599,02	0,049	0,005	10895,13	0,148	0,015
3667,67	0,050	0,005	11061,84	0,150	0,015
3834,38	0,052	0,005	11297,20	0,154	0,015
3961,87	0,054	0,005	11503,14	0,156	0,016
4099,16	0,056	0,006	11669,85	0,159	0,016
4236,45	0,058	0,006	11895,41	0,162	0,016
4295,29	0,058	0,006	12062,12	0,164	0,016
4432,58	0,060	0,006	12268,06	0,167	0,017
4569,88	0,062	0,007	12503,42	0,170	0,017
4736,59	0,064	0,007	12670,13	0,172	0,017
4903,30	0,067	0,007	12964,33	0,176	0,017
5070,01	0,069	0,007	13101,62	0,178	0,018
5197,50	0,071	0,008	13317,36	0,181	0,018
5462,28	0,074	0,008	13464,46	0,183	0,018
5530,92	0,075	0,008	13768,47	0,187	0,018
5766,28	0,078	0,008	13895,95	0,189	0,019
5864,35	0,080	0,009	14199,96	0,193	0,019
6001,64	0,082	0,009	14435,32	0,196	0,019
6129,13	0,083	0,009	14670,67	0,200	0,019
6295,84	0,086	0,009	14994,29	0,204	0,020
6462,55	0,088	0,010	15102,16	0,205	0,020
6737,13	0,092	0,010	15337,52	0,209	0,020

## ENSAYOS DE LABORATORIO

15563,07	0,212	0,020	30537,75	0,415	0,043
15837,66	0,215	0,021	30567,17	0,416	0,043
16131,86	0,219	0,021	30596,59	0,416	0,044
16465,28	0,224	0,021			
16563,35	0,225	0,021			
16730,06	0,228	0,022			
17034,06	0,232	0,022			
17073,29	0,232	0,022			
17436,13	0,237	0,022			
17602,85	0,239	0,023			
17897,05	0,243	0,023			
18063,76	0,246	0,023			
18201,05	0,248	0,023			
18534,47	0,252	0,024			
18701,19	0,254	0,024			
18995,38	0,258	0,024			
19201,32	0,261	0,024			
19397,45	0,264	0,025			
19603,39	0,267	0,025			
19828,95	0,270	0,025			
19995,66	0,272	0,025			
20299,66	0,276	0,025			
20495,79	0,279	0,026			
20701,73	0,282	0,026			
20897,86	0,284	0,026			
21162,64	0,288	0,026			
21329,36	0,290	0,027			
21554,91	0,293	0,027			
21790,27	0,296	0,027			
21898,14	0,298	0,027			
22133,50	0,301	0,028			
22368,85	0,304	0,028			
22633,63	0,308	0,028			
22829,76	0,310	0,028			
23035,70	0,313	0,029			
23271,06	0,316	0,029			
23398,55	0,318	0,029			
23565,26	0,320	0,029			
23731,97	0,323	0,030			
23996,75	0,326	0,030			
24163,46	0,329	0,030			
24251,72	0,330	0,030			
24438,05	0,332	0,031			
24604,76	0,335	0,031			
24771,47	0,337	0,031			
24967,60	0,340	0,031			
25261,80	0,344	0,032			
25330,45	0,344	0,032			
25467,74	0,346	0,032			
25663,87	0,349	0,032			
25801,16	0,351	0,033			
25899,23	0,352	0,033			
26134,59	0,355	0,033			
26203,24	0,356	0,033			
26428,79	0,359	0,034			
26566,08	0,361	0,034			
26801,44	0,364	0,034			
26899,50	0,366	0,034			
26997,57	0,367	0,035			
27164,28	0,369	0,035			
27301,57	0,371	0,035			
27399,64	0,373	0,035			
27468,29	0,374	0,036			
27595,77	0,375	0,036			
27703,65	0,377	0,036			
27870,36	0,379	0,036			
27997,84	0,381	0,037			
28164,56	0,383	0,037			
28233,20	0,384	0,037			
28331,27	0,385	0,037			
28517,59	0,388	0,038			
28596,05	0,389	0,038			
28664,69	0,390	0,038			
28801,98	0,392	0,038			
28900,05	0,393	0,039			
28998,12	0,394	0,039			
29096,18	0,396	0,039			
29429,61	0,400	0,039			
29566,90	0,402	0,040			
29704,19	0,404	0,040			
29802,26	0,405	0,040			
29831,68	0,406	0,040			
29929,74	0,407	0,041			
29998,39	0,408	0,041			
30037,62	0,408	0,041			
30096,46	0,409	0,041			
30165,10	0,410	0,042			
30233,75	0,411	0,042			
30331,81	0,412	0,042			
30400,46	0,413	0,042			
30429,88	0,414	0,043			
30469,11	0,414	0,043			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



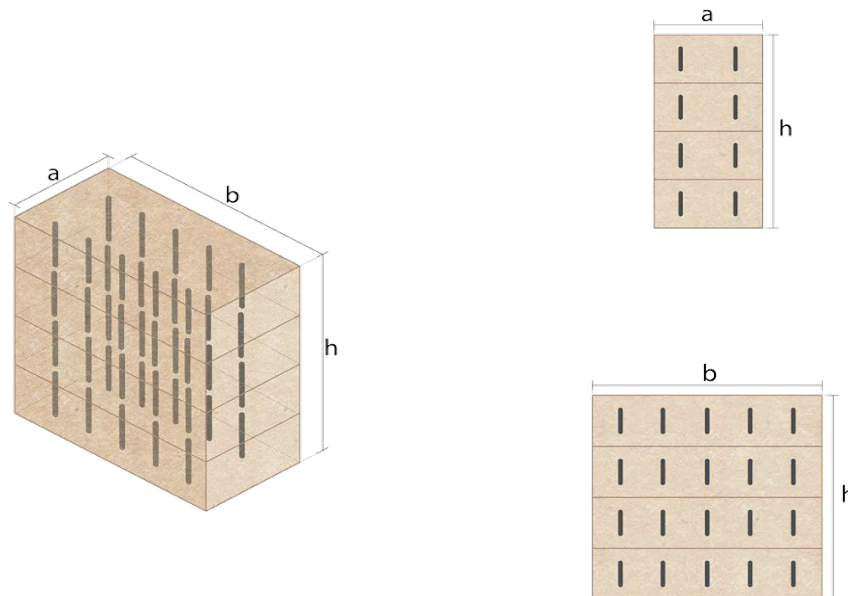
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 16 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM\_C4



Muestra #	b (mm)	a (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σmax. (Mpa)	E (MPa)	
ARCM1_C4	197	382	523	75254	39357842	72800	0,050	33136,50	0,440	8,80	
ARCM2_C4	193	382	505	73726	37231630	65500	0,051	30469,11	0,413	8,14	
ARCM3_C4	194	381	523	73914	38657022	70000	0,050	27733,06	0,375	7,46	
ARCM4_C4	191	385	513	73535	37723455	70000	0,044	30596,59	0,416	9,55	
<b>Media total</b>								0,049	30483,82	0,411	8,49
<b>Desviación estandar</b>											0,03
<b>σmax.</b>										0,411	





## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

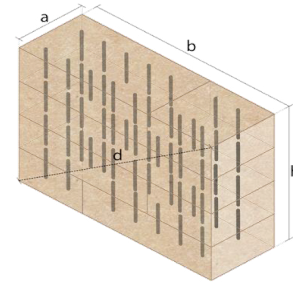
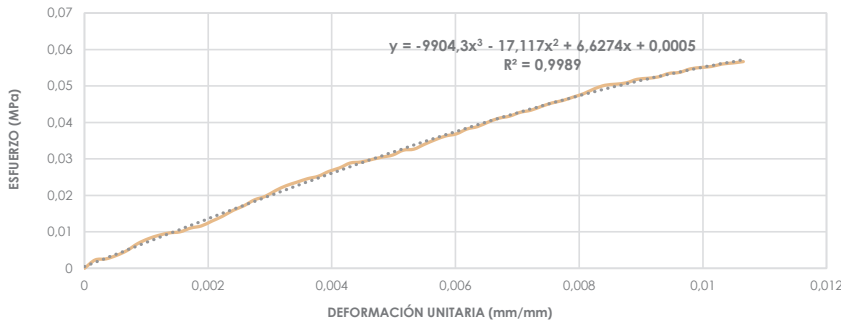
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD1\_C4

b	a	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
191	560	518	739	102949	55405280	72000	0,011	5834,93	0,057	0,023	5,32



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
235,36	0,002	0,001	0,000
264,78	0,003	0,001	0,000
362,84	0,004	0,001	0,001
500,14	0,005	0,002	0,001
696,27	0,007	0,003	0,001
833,56	0,008	0,003	0,001
931,63	0,009	0,004	0,001
1000,27	0,010	0,004	0,001
1029,69	0,010	0,004	0,002
1137,57	0,011	0,004	0,002
1196,41	0,012	0,005	0,002
1333,70	0,013	0,005	0,002
1470,99	0,014	0,006	0,002
1637,70	0,016	0,006	0,002
1765,19	0,017	0,007	0,003
1931,90	0,019	0,008	0,003
2029,97	0,020	0,008	0,003
2196,68	0,021	0,009	0,003
2333,97	0,023	0,009	0,003
2432,04	0,024	0,009	0,003
2530,10	0,025	0,010	0,004
2598,75	0,025	0,010	0,004
2736,04	0,027	0,011	0,004
2834,11	0,028	0,011	0,004
2971,40	0,029	0,012	0,004
3000,82	0,029	0,012	0,004
3069,47	0,030	0,012	0,005
3138,11	0,030	0,012	0,005
3196,95	0,031	0,012	0,005
3334,24	0,032	0,013	0,005
3363,66	0,033	0,013	0,005
3500,96	0,034	0,014	0,005
3628,44	0,035	0,014	0,006
3736,31	0,036	0,015	0,006
3795,15	0,037	0,015	0,006
3932,45	0,038	0,015	0,006
4001,09	0,039	0,016	0,006
4128,58	0,040	0,016	0,007
4236,45	0,041	0,016	0,007
4295,29	0,042	0,017	0,007

F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
4403,16	0,043	0,017	0,007
4462,00	0,043	0,017	0,007
4569,88	0,044	0,018	0,007
4667,94	0,045	0,018	0,008
4736,59	0,046	0,018	0,008
4834,65	0,047	0,019	0,008
4932,72	0,048	0,019	0,008
5070,01	0,049	0,020	0,008
5168,08	0,050	0,020	0,008
5197,50	0,050	0,020	0,009
5236,72	0,051	0,020	0,009
5334,79	0,052	0,021	0,009
5364,21	0,052	0,021	0,009
5403,44	0,052	0,021	0,009
5501,50	0,053	0,021	0,009
5530,92	0,054	0,021	0,010
5628,99	0,055	0,022	0,010
5668,21	0,055	0,022	0,010
5697,63	0,055	0,022	0,010
5766,28	0,056	0,022	0,010
5795,70	0,056	0,023	0,010
5834,93	0,057	0,023	0,011

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

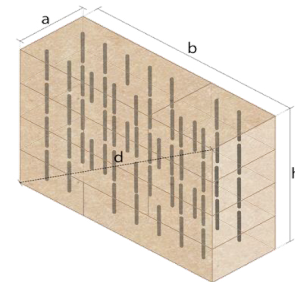
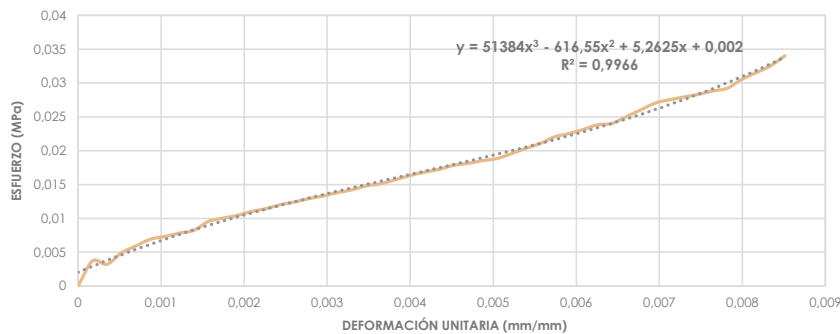
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD2\_C4

b	a	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
184	553	512	731	97980	52097024	68100	0,009	3334,24	0,034	0,014	4,00



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)

0	0	0	0
362,84	0,004	0,001	0,000
313,81	0,003	0,001	0,000
480,52	0,005	0,002	0,001
578,59	0,006	0,002	0,001
676,66	0,007	0,003	0,001
715,88	0,007	0,003	0,001
764,91	0,008	0,003	0,001
804,14	0,008	0,003	0,001
931,63	0,010	0,004	0,002
980,66	0,010	0,004	0,002
1019,89	0,010	0,004	0,002
1078,73	0,011	0,004	0,002
1117,95	0,011	0,005	0,002
1176,79	0,012	0,005	0,002
1216,02	0,012	0,005	0,003
1265,05	0,013	0,005	0,003
1304,28	0,013	0,005	0,003
1353,31	0,014	0,006	0,003
1392,54	0,014	0,006	0,003
1451,38	0,015	0,006	0,003
1480,80	0,015	0,006	0,004
1539,64	0,016	0,006	0,004
1598,48	0,016	0,007	0,004
1647,51	0,017	0,007	0,004
1686,74	0,017	0,007	0,004
1745,57	0,018	0,007	0,005
1774,99	0,018	0,007	0,005
1814,22	0,019	0,007	0,005
1843,64	0,019	0,008	0,005
1912,29	0,020	0,008	0,005
1990,74	0,020	0,008	0,005
2059,39	0,021	0,008	0,006
2157,45	0,022	0,009	0,006
2206,49	0,023	0,009	0,006
2265,32	0,023	0,009	0,006
2333,97	0,024	0,010	0,006
2353,58	0,024	0,010	0,006
2451,65	0,025	0,010	0,007
2549,72	0,026	0,010	0,007
2647,78	0,027	0,011	0,007

F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)

2696,82	0,028	0,011	0,007
2736,04	0,028	0,011	0,007
2775,27	0,028	0,011	0,007
2824,30	0,029	0,012	0,008
2863,53	0,029	0,012	0,008
2991,01	0,031	0,012	0,008
3089,08	0,032	0,013	0,008
3187,15	0,033	0,013	0,008
3334,24	0,034	0,014	0,009



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

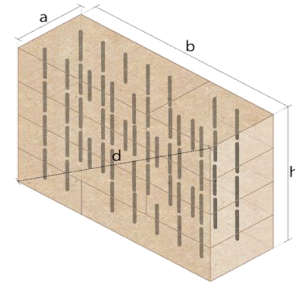
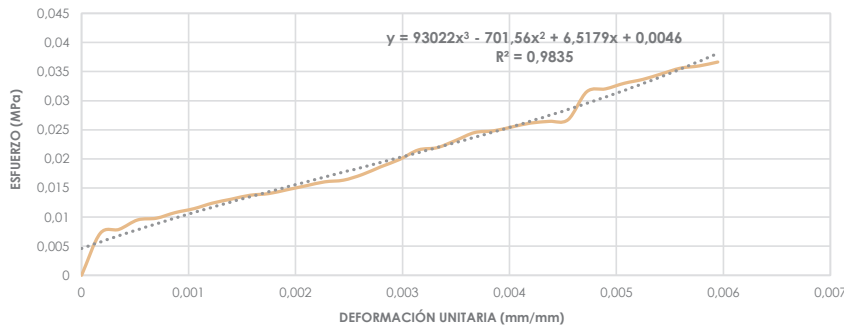
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD3\_C4

b	a	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
189	563	516	726	101966	54906012	76000	0,006	3736,31	0,037	0,015	6,16



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
735,50	0,007	0,003	0,000
804,14	0,008	0,003	0,000
970,85	0,010	0,004	0,001
1000,27	0,010	0,004	0,001
1098,34	0,011	0,004	0,001
1166,99	0,011	0,005	0,001
1265,05	0,012	0,005	0,001
1333,70	0,013	0,005	0,001
1402,34	0,014	0,006	0,002
1431,76	0,014	0,006	0,002
1500,41	0,015	0,006	0,002
1569,06	0,015	0,006	0,002
1637,70	0,016	0,006	0,002
1667,12	0,016	0,007	0,002
1765,19	0,017	0,007	0,003
1902,48	0,019	0,007	0,003
2029,97	0,020	0,008	0,003
2196,68	0,022	0,009	0,003
2235,90	0,022	0,009	0,003
2363,39	0,023	0,009	0,003
2500,68	0,025	0,010	0,004
2530,10	0,025	0,010	0,004
2598,75	0,025	0,010	0,004
2667,40	0,026	0,010	0,004
2696,82	0,026	0,011	0,004
2726,23	0,027	0,011	0,005
3216,56	0,032	0,013	0,005
3265,60	0,032	0,013	0,005
3363,66	0,033	0,013	0,005
3432,31	0,034	0,013	0,005
3530,38	0,035	0,014	0,005
3628,44	0,036	0,014	0,006
3667,67	0,036	0,014	0,006
3736,31	0,037	0,015	0,006

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

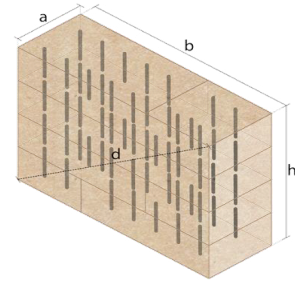
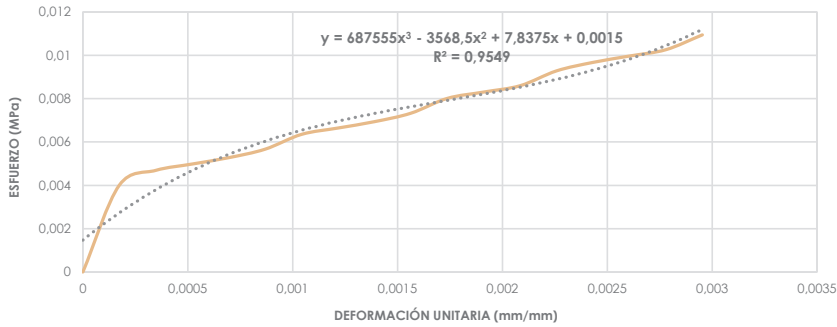
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD4\_C4

b	a	h	d	A	V	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{trac.}$	$\sigma_{corte.}$	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
186	571	508	731	100347	53952648	68000	0,003	1098,34	0,011	0,004	3,68



F	$\sigma_{trac.}$	$\sigma_{corte.}$	$\Delta L/L$
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
402,07	0,004	0,002	0,000
470,72	0,005	0,002	0,000
500,14	0,005	0,002	0,001
529,56	0,005	0,002	0,001
568,78	0,006	0,002	0,001
637,43	0,006	0,003	0,001
666,85	0,007	0,003	0,001
696,27	0,007	0,003	0,001
735,50	0,007	0,003	0,002
804,14	0,008	0,003	0,002
833,56	0,008	0,003	0,002
862,98	0,009	0,003	0,002
931,63	0,009	0,004	0,002
970,85	0,010	0,004	0,002
1000,27	0,010	0,004	0,003
1029,69	0,010	0,004	0,003
1098,34	0,011	0,004	0,003

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



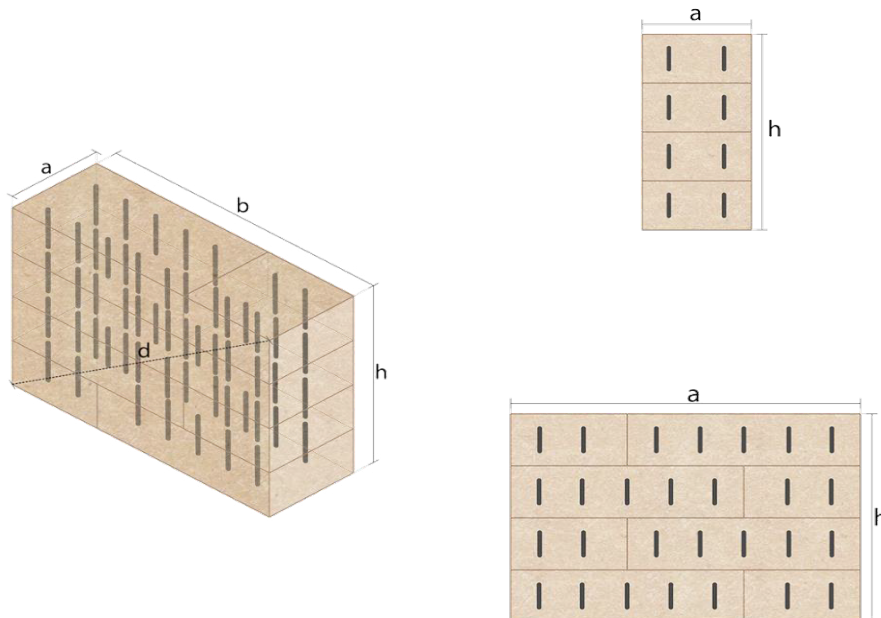
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 20 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD\_C4



Muestra #	b (mm)	a (mm)	h (mm)	d (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σ <sub>trac.</sub> (Mpa)	σ <sub>corte.</sub> (Mpa)	E (MPa)	
ARCD1_C4	191	560	518	739	102949	55405280	72000	0,011	5834,93	0,057	0,023	5,32	
ARCD2_C4	184	553	512	731	97980	52097024	68100	0,009	3334,24	0,034	0,014	4,00	
ARCD3_C4	189	563	516	726	101966	54906012	76000	0,006	3736,31	0,037	0,015	6,16	
ARCD4_C4	186	571	508	731	100347	53952648	68000	0,003	1098,34	0,011	0,004	3,68	
<b>Media total</b>									0,007	3500,96	0,035	0,014	4,79
<b>Desviación estandar</b>													0,01
<b>σ<sub>max.</sub></b>											<b>0,035</b>		



# ANEXO N°8

## ADOBE REFORZADO CASO 5

## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

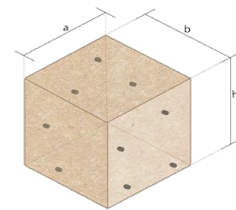
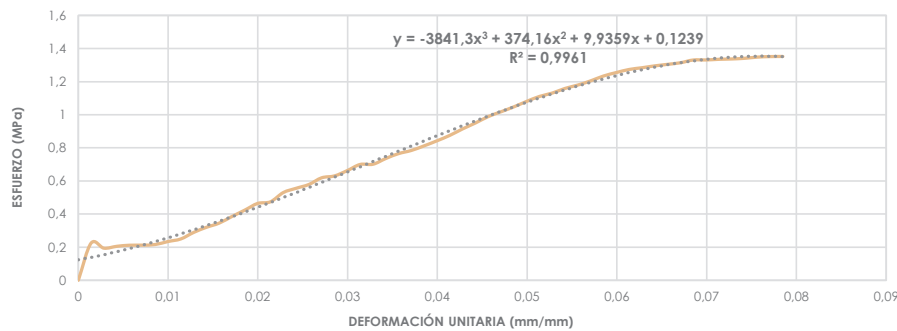
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU1\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
91	89	89	8099	720811	1248,90	0,078	10950,05	1,352	17,23



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	10162,58	1,255	0,060
1821,09	0,225	0,001	10313,60	1,273	0,061
1572,00	0,194	0,003	10397,94	1,284	0,063
1663,20	0,205	0,004	10490,12	1,295	0,064
1716,16	0,212	0,006	10564,65	1,304	0,066
1719,10	0,212	0,007	10641,14	1,314	0,067
1750,48	0,216	0,009	10776,47	1,331	0,068
1897,58	0,234	0,010	10779,41	1,331	0,070
2023,10	0,250	0,011	10809,82	1,335	0,071
2340,84	0,289	0,013	10827,47	1,337	0,073
2592,87	0,320	0,014	10858,85	1,341	0,074
2797,82	0,345	0,016	10917,69	1,348	0,076
3124,38	0,386	0,017	10944,17	1,351	0,077
3435,25	0,424	0,019	10950,05	1,352	0,078
3760,83	0,464	0,020			
3841,25	0,474	0,021			
4292,35	0,530	0,023			
4501,23	0,556	0,024			
4688,54	0,579	0,026			
5015,10	0,619	0,027			
5107,28	0,631	0,029			
5368,13	0,663	0,030			
5667,23	0,700	0,031			
5677,04	0,701	0,033			
5957,51	0,736	0,034			
6197,77	0,765	0,036			
6352,72	0,784	0,037			
6579,25	0,812	0,039			
6824,41	0,843	0,040			
7090,17	0,875	0,041			
7406,92	0,915	0,043			
7695,24	0,950	0,044			
8009,05	0,989	0,046			
8245,39	1,018	0,047			
8485,65	1,048	0,049			
8752,39	1,081	0,050			
8994,61	1,111	0,051			
9159,36	1,131	0,053			
9387,86	1,159	0,054			
9552,61	1,179	0,056			
9757,57	1,205	0,057			
9993,91	1,234	0,059			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

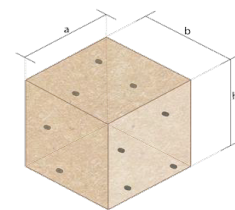
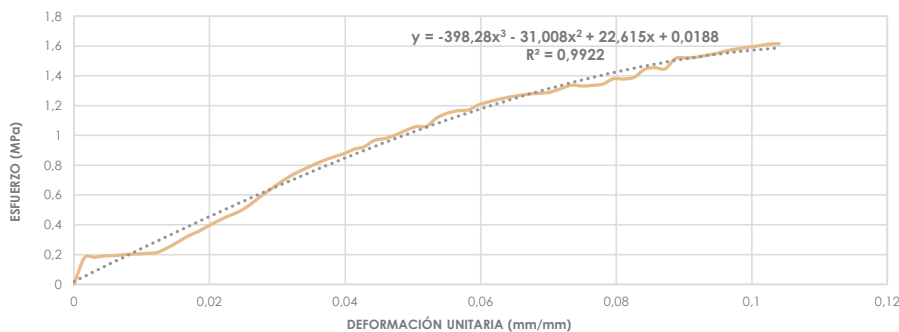
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU2\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
88	89	83	7832	650056	1173,00	0,104	12653,46	1,616	15,53



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	9733,05	1,243	0,063
1391,56	0,178	0,002	9851,71	1,258	0,064
1424,90	0,182	0,003	9937,03	1,269	0,066
1500,41	0,192	0,005	10016,46	1,279	0,067
1514,14	0,193	0,006	10049,80	1,283	0,069
1574,94	0,201	0,008	10114,53	1,291	0,070
1594,55	0,204	0,009	10307,72	1,316	0,072
1628,88	0,208	0,011	10471,49	1,337	0,073
1674,97	0,214	0,012	10427,36	1,331	0,075
1918,17	0,245	0,014	10464,62	1,336	0,077
2218,25	0,283	0,015	10529,35	1,344	0,078
2544,81	0,325	0,017	10809,82	1,380	0,080
2779,19	0,355	0,018	10799,03	1,379	0,081
3090,06	0,395	0,020	10881,40	1,389	0,083
3367,59	0,430	0,021	11295,24	1,442	0,084
3617,65	0,462	0,023	11394,29	1,455	0,086
3847,13	0,491	0,024	11333,49	1,447	0,087
4197,22	0,536	0,026	11879,72	1,517	0,089
4628,72	0,591	0,028	11908,15	1,520	0,090
5015,10	0,640	0,029	11941,50	1,525	0,092
5395,59	0,689	0,031	12046,43	1,538	0,093
5738,82	0,733	0,032	12143,51	1,550	0,095
6011,45	0,768	0,034	12291,59	1,569	0,096
6259,55	0,799	0,035	12381,81	1,581	0,098
6495,89	0,829	0,037	12471,05	1,592	0,099
6694,97	0,855	0,038	12537,74	1,601	0,101
6865,60	0,877	0,040	12629,92	1,613	0,103
7105,86	0,907	0,041	12653,46	1,616	0,104
7240,21	0,924	0,043			
7579,52	0,968	0,044			
7667,78	0,979	0,046			
7855,09	1,003	0,047			
8095,35	1,034	0,049			
8298,34	1,060	0,050			
8314,04	1,062	0,052			
8757,29	1,118	0,054			
9000,50	1,149	0,055			
9127,00	1,165	0,057			
9165,25	1,170	0,058			
9435,91	1,205	0,060			
9597,72	1,225	0,061			





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

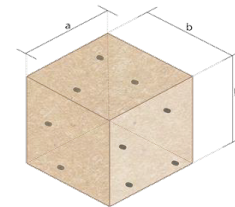
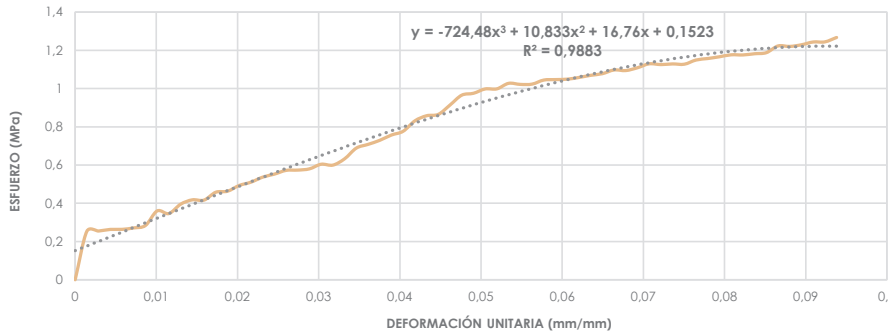
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU3\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	93	88	8556	752928	1310,40	0,094	10845,12	1,268	13,51



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	8937,74	1,045	0,058
2171,18	0,254	0,001	8959,31	1,047	0,059
2181,97	0,255	0,003	8977,94	1,049	0,061
2253,56	0,263	0,004	9053,45	1,058	0,062
2255,52	0,264	0,006	9150,54	1,069	0,063
2321,22	0,271	0,007	9223,11	1,078	0,065
2429,09	0,284	0,009	9388,84	1,097	0,066
3081,23	0,360	0,010	9363,34	1,094	0,068
2962,57	0,346	0,012	9488,87	1,109	0,069
3381,32	0,395	0,013	9664,40	1,130	0,071
3577,45	0,418	0,014	9631,06	1,126	0,072
3565,68	0,417	0,016	9660,48	1,129	0,074
3916,76	0,458	0,017	9647,73	1,128	0,075
3961,87	0,463	0,019	9835,04	1,149	0,076
4219,78	0,493	0,020	9901,72	1,157	0,078
4366,88	0,510	0,022	9981,16	1,167	0,079
4592,43	0,537	0,023	10068,44	1,177	0,081
4726,78	0,552	0,025	10062,55	1,176	0,082
4895,45	0,572	0,026	10116,49	1,182	0,084
4908,20	0,574	0,027	10163,56	1,188	0,085
4964,10	0,580	0,029	10464,62	1,223	0,087
5171,02	0,604	0,030	10443,05	1,221	0,088
5131,79	0,600	0,032	10517,58	1,229	0,089
5414,22	0,633	0,033	10642,12	1,244	0,091
5891,81	0,689	0,035	10647,03	1,244	0,092
6058,52	0,708	0,036	10845,12	1,268	0,094
6240,92	0,729	0,038			
6478,24	0,757	0,039			
6646,91	0,777	0,040			
7112,73	0,831	0,042			
7341,22	0,858	0,043			
7403,00	0,865	0,045			
7821,74	0,914	0,046			
8262,06	0,966	0,048			
8346,40	0,976	0,049			
8540,57	0,998	0,051			
8544,49	0,999	0,052			
8791,62	1,028	0,053			
8743,56	1,022	0,055			
8756,31	1,023	0,056			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

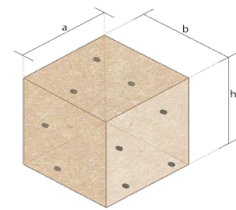
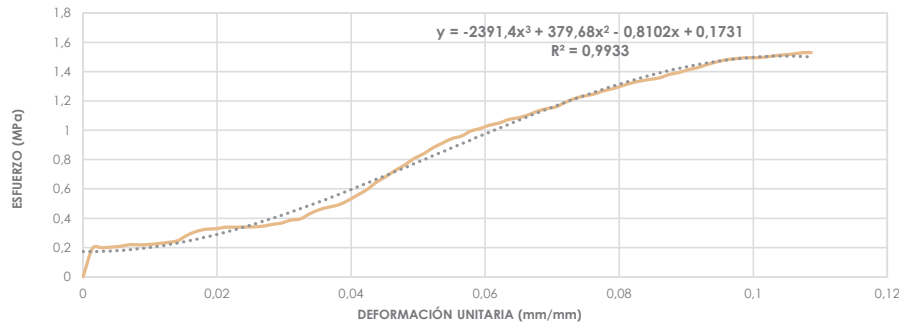
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARCU4\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
88	89	90	7832	704880	1229,70	0,109	11981,70	1,530	14,08



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	7515,78	0,960	0,056
1526,89	0,195	0,001	7786,44	0,994	0,058
1553,37	0,198	0,003	7923,73	1,012	0,059
1587,69	0,203	0,004	8105,15	1,035	0,061
1637,70	0,209	0,006	8213,03	1,049	0,062
1721,06	0,220	0,007	8404,26	1,073	0,064
1706,35	0,218	0,008	8492,52	1,084	0,065
1729,88	0,221	0,010	8638,63	1,103	0,066
1781,86	0,228	0,011	8836,73	1,128	0,068
1839,72	0,235	0,013	8980,88	1,147	0,069
1930,92	0,247	0,014	9078,95	1,159	0,071
2221,19	0,284	0,016	9323,13	1,190	0,072
2431,06	0,310	0,017	9527,11	1,216	0,073
2543,83	0,325	0,018	9657,54	1,233	0,075
2567,37	0,328	0,020	9757,57	1,246	0,076
2648,76	0,338	0,021	9927,22	1,268	0,078
2652,69	0,339	0,023	10046,86	1,283	0,079
2661,51	0,340	0,024	10203,77	1,303	0,080
2670,34	0,341	0,025	10355,77	1,322	0,082
2706,62	0,346	0,027	10466,58	1,336	0,083
2799,78	0,357	0,028	10551,90	1,347	0,085
2875,30	0,367	0,030	10632,32	1,358	0,086
3035,14	0,388	0,031	10813,74	1,381	0,087
3099,87	0,396	0,032	10910,82	1,393	0,089
3378,37	0,431	0,034	11065,77	1,413	0,090
3591,18	0,459	0,035	11175,60	1,427	0,092
3726,51	0,476	0,037	11338,39	1,448	0,093
3843,21	0,491	0,038	11481,57	1,466	0,095
4073,66	0,520	0,040	11589,44	1,480	0,096
4366,88	0,558	0,041	11652,20	1,488	0,097
4650,29	0,594	0,042	11699,27	1,494	0,099
5047,46	0,644	0,044	11701,24	1,494	0,100
5343,62	0,682	0,045	11731,64	1,498	0,102
5682,92	0,726	0,047	11800,28	1,507	0,103
5972,22	0,763	0,048	11853,24	1,513	0,104
6320,35	0,807	0,049	11897,37	1,519	0,106
6570,42	0,839	0,051	11966,99	1,528	0,107
6895,02	0,880	0,052	11981,70	1,530	0,109
7142,15	0,912	0,054			
7385,35	0,943	0,055			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

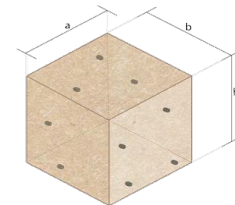
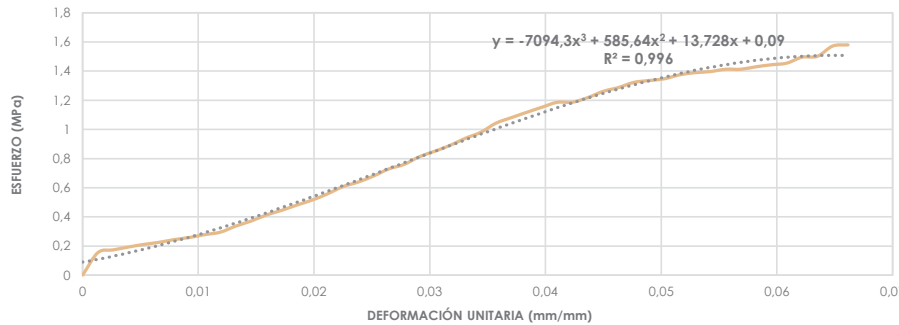
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU5\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	93	96	9021	866016	1344,70	0,066	14251,93	1,580	23,88



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	12599,52	1,397	0,054
1397,44	0,155	0,001	12742,70	1,413	0,056
1565,13	0,173	0,003	12744,66	1,413	0,057
1744,59	0,193	0,004	12898,62	1,430	0,058
1903,46	0,211	0,005	13021,20	1,443	0,060
2034,87	0,226	0,007	13121,23	1,455	0,061
2204,52	0,244	0,008	13492,90	1,496	0,062
2336,91	0,259	0,009	13544,88	1,501	0,064
2513,43	0,279	0,011	14181,32	1,572	0,065
2662,49	0,295	0,012	14251,93	1,580	0,066
3037,10	0,337	0,013			
3346,99	0,371	0,015			
3724,55	0,413	0,016			
4010,90	0,445	0,017			
4341,38	0,481	0,019			
4649,31	0,515	0,020			
5033,73	0,558	0,021			
5477,97	0,607	0,022			
5761,38	0,639	0,024			
6134,03	0,680	0,025			
6573,36	0,729	0,026			
6855,79	0,760	0,028			
7332,39	0,813	0,029			
7668,76	0,850	0,030			
8030,62	0,890	0,032			
8470,94	0,939	0,033			
8837,71	0,980	0,034			
9406,49	1,043	0,036			
9746,78	1,080	0,037			
10074,32	1,117	0,038			
10391,07	1,152	0,040			
10698,02	1,186	0,041			
10703,90	1,187	0,042			
10990,26	1,218	0,044			
11374,68	1,261	0,045			
11612,00	1,287	0,046			
11929,73	1,322	0,048			
12045,45	1,335	0,049			
12152,34	1,347	0,050			
12397,50	1,374	0,052			
12530,87	1,389	0,053			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

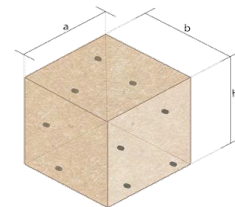
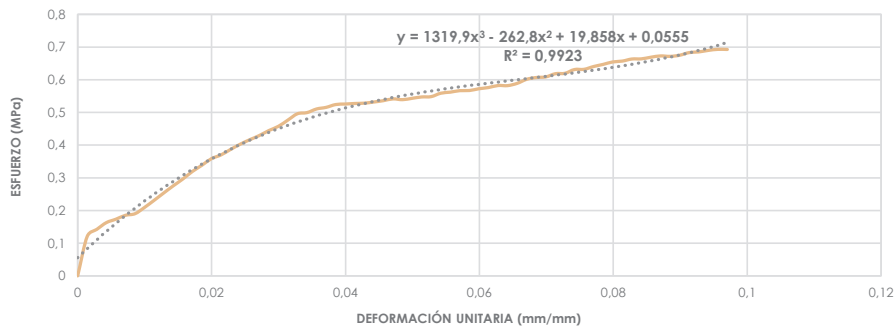
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU\_6\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	93	89	8742	778038	1342,90	0,093	5988,89	0,685	7,39



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	4957,24	0,567	0,059
1056,17	0,121	0,001	5004,31	0,572	0,060
1243,48	0,142	0,003	5036,67	0,576	0,061
1423,92	0,163	0,004	5090,61	0,582	0,063
1515,12	0,173	0,006	5087,66	0,582	0,064
1620,05	0,185	0,007	5148,47	0,589	0,066
1662,22	0,190	0,009	5257,32	0,601	0,067
1830,89	0,209	0,010	5304,39	0,607	0,068
2020,16	0,231	0,011	5321,06	0,609	0,070
2215,31	0,253	0,013	5406,38	0,618	0,071
2407,52	0,275	0,014	5417,17	0,620	0,073
2588,94	0,296	0,016	5518,17	0,631	0,074
2790,96	0,319	0,017	5524,06	0,632	0,076
2956,69	0,338	0,019	5598,59	0,640	0,077
3134,19	0,359	0,020	5655,47	0,647	0,078
3234,22	0,370	0,021	5721,17	0,654	0,080
3381,32	0,387	0,023	5743,73	0,657	0,081
3519,59	0,403	0,024	5799,62	0,663	0,083
3640,21	0,416	0,026	5803,55	0,664	0,084
3752,01	0,429	0,027	5847,68	0,669	0,086
3885,37	0,444	0,029	5882,00	0,673	0,087
3998,15	0,457	0,030	5870,23	0,671	0,088
4165,84	0,477	0,031	5899,65	0,675	0,090
4335,50	0,496	0,033	5971,24	0,683	0,091
4365,90	0,499	0,034	5988,89	0,685	0,093
4462,98	0,511	0,036			
4506,13	0,515	0,037			
4581,64	0,524	0,039			
4595,37	0,526	0,040			
4610,08	0,527	0,041			
4618,91	0,528	0,043			
4649,31	0,532	0,044			
4685,59	0,536	0,046			
4732,67	0,541	0,047			
4712,07	0,539	0,049			
4748,36	0,543	0,050			
4784,64	0,547	0,051			
4793,47	0,548	0,053			
4884,67	0,559	0,054			
4913,11	0,562	0,056			
4953,31	0,567	0,057			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



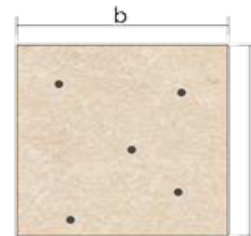
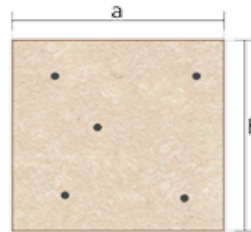
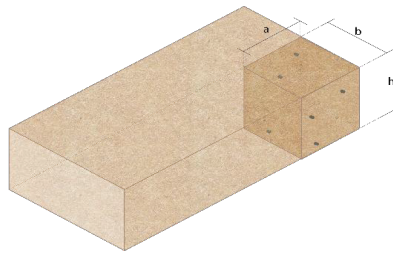
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 11 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCU\_C5



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)	
ARCU1_C5	91	89	89	8099	720811	1248,90	0,078	10950,05	1,352	17,23	
ARCU2_C5	88	89	83	7832	650056	1173,00	0,104	12653,46	1,616	15,53	
ARCU3_C5	92	93	88	8556	752928	1310,40	0,094	10845,12	1,268	13,51	
ARCU4_C5	88	89	90	7832	704880	1229,70	0,109	11981,70	1,530	14,08	
ARCU5_C5	97	93	96	9021	866016	1344,70	0,066	14251,93	1,580	23,88	
ARCU6_C5	94	93	89	8742	778038	1342,90	0,093	5988,89	0,685	7,39	
<b>Media total</b>								0,091	11111,86	1,338	15,27
<b>Desviación estandar</b>											0,12
<b><math>\sigma_{max}</math>. ( 4 mejores muestras)</b>										<b>1,519</b>	

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

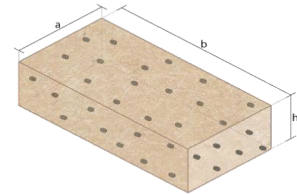
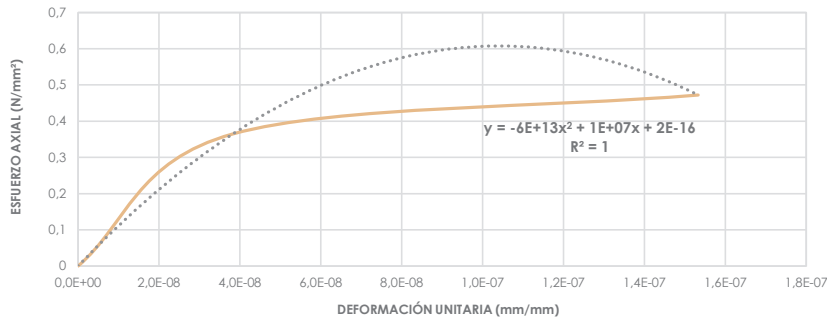
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU1\_C5

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	373	98	367	18816	7018368	15059072	11749,90	1,53E-07	2373,20	0,472	3081493,54



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
1833,83	0,025	662839,58	112169,53	3,83E-08	0,365
2373,20	0,051	331419,81	145160,56	1,53E-07	0,472

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

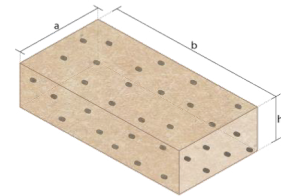
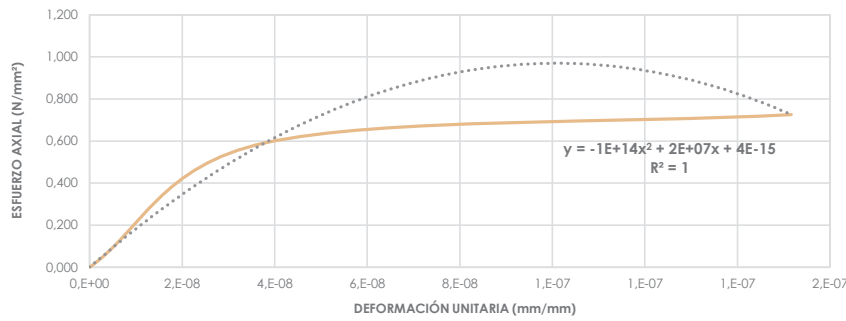
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San J6se de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU2\_C5

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
189	375	94	369	17766	6662250	13081698	11621,90	1,52E-07	3285,21	0,726	4787485,56



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
2677,20	0,025	670083,67	164647,91	3,79E-08	0,592
3285,21	0,051	335041,86	202040,48	1,52E-07	0,726

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

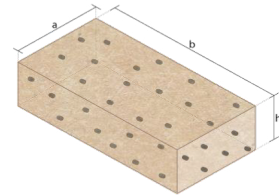
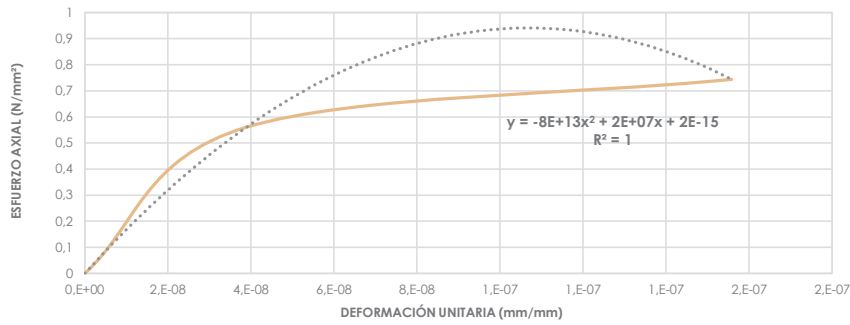
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU3\_C5

a	b	h	L	Atransversal	V	I	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
183	370	94	364	17202	6364740	12666406	11441,80	1,56E-07	3304,82	0,744	4774504,85



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm²)
0	0	0	0	0	0
2490,88	0,025	652047,26	151113,17	3,90E-08	0,561
3304,82	0,051	326023,65	200492,67	1,56E-07	0,744



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

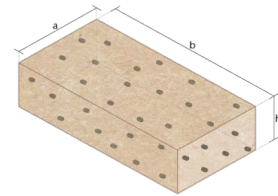
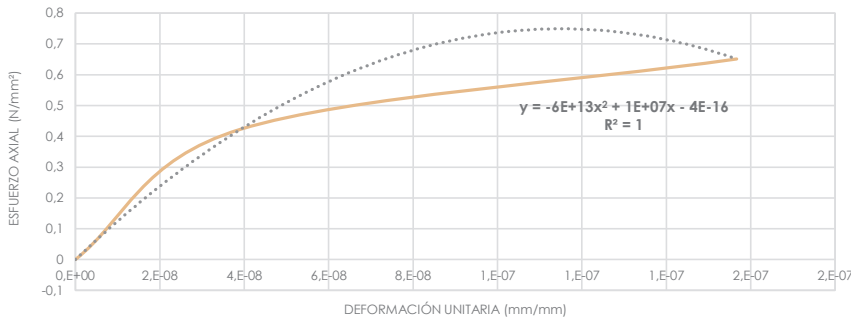
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU4\_C5

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	369	95	363	18240	6730560	13718000	11352,90	1,57E-07	3108,69	0,651	4156538,25



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
2020,16	0,025	648469,50	122219,66	3,92E-08	0,423
3108,69	0,051	324234,77	188075,88	1,57E-07	0,651

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

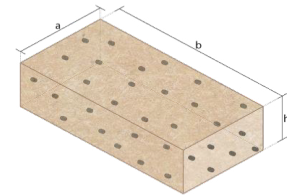
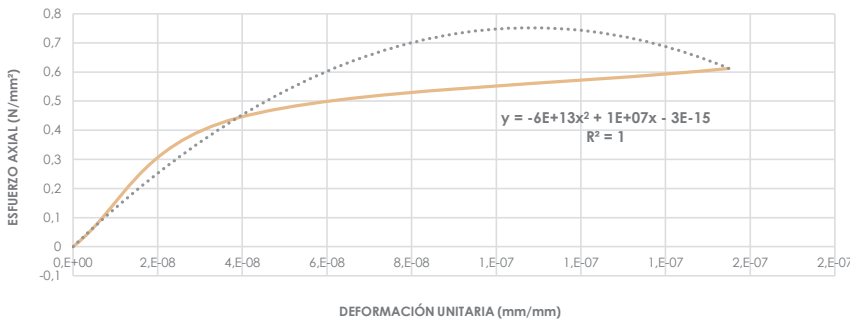
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 13 de noviembre del 2017

**Muestra:** ARFU5\_C5

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
189	371	96	365	18144	6731424	13934592	11514,80	1,55E-07	2922,37	0,612	3951770,10



F	δ	rg	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
0	0	0	0	0	0
2108,42	0,025	655634,86	128262,16	3,87E-08	0,442
2922,37	0,051	327817,45	177777,31	1,55E-07	0,612

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

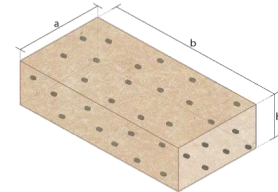
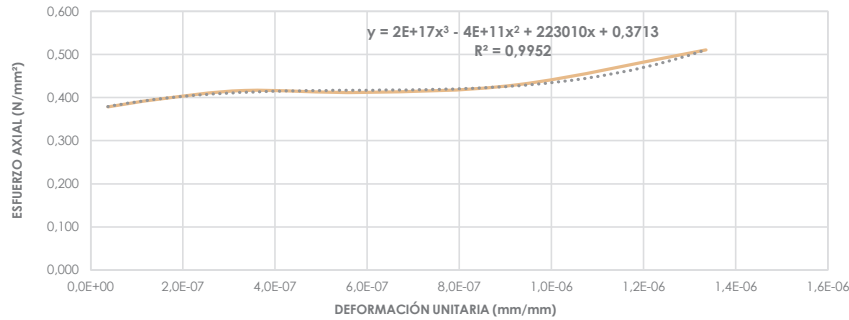
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** del 2017

**Muestra:** ARFU6\_C5

a	b	h	L	A <sub>transversal</sub>	V	I	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>max.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(mm <sup>4</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
193	379	92	373	17756	6729524	12523898,67	11656,20	1,34E-06	2235,90	0,511	3,82E+05



F	δ	r <sub>g</sub>	M	ΔL/L	σ
(N)	(mm)	(mm)	(N/mm)	(mm/mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
1657,32	0,025	684689,97	103029,77	3,71E-08	0,378
1735,77	0,051	342345,01	107906,92	1,48E-07	0,396
1824,03	0,076	228230,02	113393,72	3,34E-07	0,416
1804,41	0,102	171172,54	112174,43	5,94E-07	0,412
1882,87	0,127	136938,06	117051,58	9,27E-07	0,430
2235,90	0,152	114115,07	138998,75	1,34E-06	0,511

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A FLEXIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



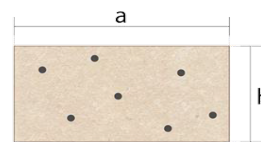
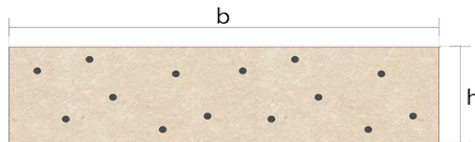
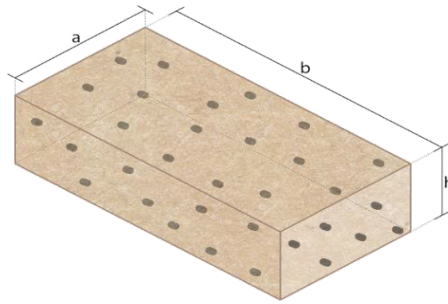
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 11 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARFU\_C5



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	L (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max}$ (Mpa)	E (MPa)
ARFU1_C5	192	373	98	367	18816	7018368	11749,90	1,53E-07	2373,20	0,472	3081493,54
ARFU2_C5	189	375	94	369	17766	6662250	11621,90	1,52E-07	3285,21	0,726	4787485,56
ARFU3_C5	183	370	94	364	17202	6364740	11441,80	1,56E-07	3304,82	0,744	4774504,85
ARFU4_C5	192	369	95	363	18240	6730560	11352,90	1,57E-07	3108,69	0,651	4156538,25
ARFU5_C5	189	371	96	365	18144	6731424	11514,80	1,55E-07	2922,37	0,612	3951770,10
ARFU6_C5	193	379	92	373	17756	6729524	11656,20	1,34E-06	2235,90	0,511	382284,96
<b>Media total</b>								3,51E-07	2871,70	0,619	3522346,21
<b>Desviación estandar</b>											0,06
<b><math>\sigma_{max}</math>. ( 4 mejores muestras)</b>											<b>0,683</b>



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

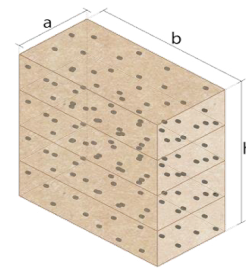
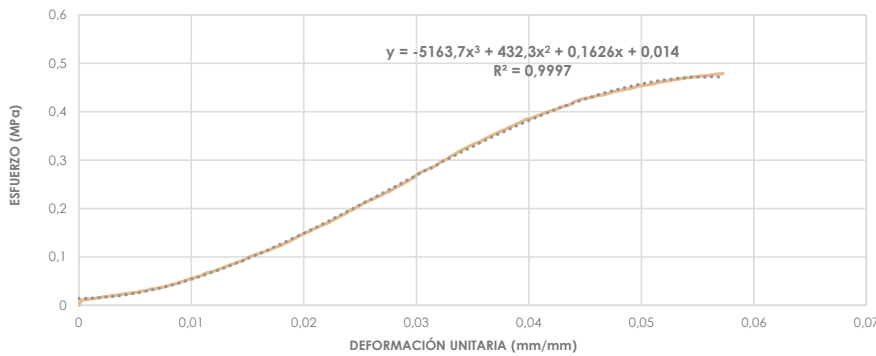
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 05 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM1\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm²)	(mm³)	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
193	375	519	72375	37562625	68800	0,057	34636,91	0,479	8,36



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	4001,09	0,055	0,010
706,08	0,010	0,000	4128,58	0,057	0,010
833,56	0,012	0,000	4265,87	0,059	0,011
862,98	0,012	0,001	4363,94	0,060	0,011
970,85	0,013	0,001	4530,65	0,063	0,011
1000,27	0,014	0,001	4795,43	0,066	0,011
1029,69	0,014	0,001	4864,07	0,067	0,012
1137,57	0,016	0,002	4932,72	0,068	0,012
1166,99	0,016	0,002	5128,85	0,071	0,012
1265,05	0,017	0,002	5236,72	0,072	0,012
1304,28	0,018	0,002	5403,44	0,075	0,012
1333,70	0,018	0,003	5530,92	0,076	0,013
1431,76	0,020	0,003	5697,63	0,079	0,013
1470,99	0,020	0,003	5864,35	0,081	0,013
1500,41	0,021	0,003	6070,29	0,084	0,013
1598,48	0,022	0,004	6168,35	0,085	0,014
1667,12	0,023	0,004	6335,06	0,088	0,014
1735,77	0,024	0,004	6462,55	0,089	0,014
1804,41	0,025	0,004	6599,84	0,091	0,014
1804,41	0,025	0,005	6795,97	0,094	0,015
1902,48	0,026	0,005	7001,91	0,097	0,015
1931,90	0,027	0,005	7237,27	0,100	0,015
2029,97	0,028	0,005	7364,76	0,102	0,015
2128,03	0,029	0,006	7531,47	0,104	0,016
2137,84	0,030	0,006	7668,76	0,106	0,016
2235,90	0,031	0,006	7933,54	0,110	0,016
2402,62	0,033	0,006	7933,54	0,110	0,016
2432,04	0,034	0,007	8100,25	0,112	0,017
2500,68	0,035	0,007	8198,32	0,113	0,017
2569,33	0,036	0,007	8404,26	0,116	0,017
2667,40	0,037	0,007	8610,19	0,119	0,017
2736,04	0,038	0,008	8737,68	0,121	0,018
2863,53	0,040	0,008	8904,39	0,123	0,018
2971,40	0,041	0,008	9071,11	0,125	0,018
3069,47	0,042	0,008	9267,24	0,128	0,018
3196,95	0,044	0,009	9433,95	0,130	0,019
3334,24	0,046	0,009	9669,31	0,134	0,019
3471,54	0,048	0,009	9904,67	0,137	0,019
3599,02	0,050	0,009	10100,80	0,140	0,019
3765,73	0,052	0,010	10336,16	0,143	0,020
3903,03	0,054	0,010	10571,51	0,146	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

10767.65	0,149	0,020	29400.19	0,406	0,043
10934.36	0,151	0,020	29635.55	0,409	0,043
11101.07	0,153	0,021	29714.00	0,411	0,043
11365.85	0,157	0,021	29831.68	0,412	0,043
11503.14	0,159	0,021	29968.97	0,414	0,044
11699.27	0,162	0,021	30135.68	0,416	0,044
11895.41	0,164	0,022	30429.88	0,420	0,044
12062.12	0,167	0,022	30567.17	0,422	0,044
12228.83	0,169	0,022	30733.88	0,425	0,045
12395.54	0,171	0,022	30871.18	0,427	0,045
12670.13	0,175	0,023	30930.02	0,427	0,045
12866.26	0,178	0,023	30998.66	0,428	0,045
13101.62	0,181	0,023	31067.31	0,429	0,046
13336.98	0,184	0,023	31165.37	0,431	0,046
13533.11	0,187	0,023	31302.67	0,433	0,046
13729.24	0,190	0,024	31371.31	0,433	0,046
14033.24	0,194	0,024	31430.15	0,434	0,046
14199.96	0,196	0,024	31498.80	0,435	0,047
14435.32	0,199	0,024	31636.09	0,437	0,047
14670.67	0,203	0,025	31734.16	0,438	0,047
14896.23	0,206	0,025	31900.87	0,441	0,047
15102.16	0,209	0,025	31969.52	0,442	0,048
15366.94	0,212	0,025	32067.58	0,443	0,048
15533.65	0,215	0,026	32165.65	0,444	0,048
15769.01	0,218	0,026	32234.29	0,445	0,048
15886.69	0,220	0,026	32332.36	0,447	0,049
16131.86	0,223	0,026	32361.78	0,447	0,049
16298.57	0,225	0,027	32499.07	0,449	0,049
16465.28	0,227	0,027	32567.72	0,450	0,049
16730.06	0,231	0,027	32763.85	0,453	0,050
16896.77	0,233	0,027	32803.08	0,453	0,050
17063.48	0,236	0,028	32861.92	0,454	0,050
17338.07	0,240	0,028	32930.56	0,455	0,050
17563.62	0,243	0,028	32969.79	0,456	0,051
17798.98	0,246	0,028	33067.86	0,457	0,051
17965.69	0,248	0,029	33136.50	0,458	0,051
18230.47	0,252	0,029	33263.99	0,460	0,051
18495.25	0,256	0,029	33362.05	0,461	0,052
18661.96	0,258	0,029	33401.28	0,462	0,052
18965.96	0,262	0,030	33469.93	0,462	0,052
19201.32	0,265	0,030	33567.99	0,464	0,052
19603.39	0,271	0,030	33597.41	0,464	0,053
19799.53	0,274	0,030	33695.48	0,466	0,053
20201.60	0,279	0,031	33764.12	0,467	0,053
20201.60	0,279	0,031	33832.77	0,467	0,053
20397.73	0,282	0,031	33901.42	0,468	0,054
20495.79	0,283	0,031	33999.48	0,470	0,054
20770.38	0,287	0,032	34028.90	0,470	0,054
20897.86	0,289	0,032	34068.13	0,471	0,054
21299.94	0,294	0,032	34136.77	0,472	0,055
21535.29	0,298	0,032	34166.19	0,472	0,055
21731.43	0,300	0,033	34195.61	0,472	0,055
21937.36	0,303	0,033	34264.26	0,473	0,055
22270.79	0,308	0,033	34303.49	0,474	0,056
22437.50	0,310	0,033	34332.91	0,474	0,056
22702.28	0,314	0,034	34362.33	0,475	0,056
22967.06	0,317	0,034	34470.20	0,476	0,056
23163.19	0,320	0,034	34499.62	0,477	0,057
23398.55	0,323	0,034	34568.27	0,478	0,057
23604.49	0,326	0,035	34597.68	0,478	0,057
23830.04	0,329	0,035	34636.91	0,479	0,057
23996.75	0,332	0,035			
24202.69	0,334	0,035			
24330.17	0,336	0,035			
24496.89	0,338	0,036			
24771.47	0,342	0,036			
24987.22	0,345	0,036			
25163.74	0,348	0,036			
25399.09	0,351	0,037			
25565.81	0,353	0,037			
25761.94	0,356	0,037			
25948.26	0,359	0,037			
26134.59	0,361	0,038			
26301.30	0,363	0,038			
26536.66	0,367	0,038			
26703.37	0,369	0,038			
26703.37	0,369	0,039			
27134.86	0,375	0,039			
27262.35	0,377	0,039			
27468.29	0,380	0,039			
27703.65	0,383	0,040			
27870.36	0,385	0,040			
27929.20	0,386	0,040			
28066.49	0,388	0,040			
28233.20	0,390	0,041			
28399.91	0,392	0,041			
28537.21	0,394	0,041			
28733.34	0,397	0,041			
28831.40	0,398	0,042			
28998.12	0,401	0,042			
29135.41	0,403	0,042			
29262.89	0,404	0,042			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

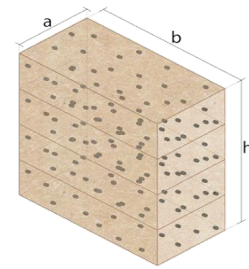
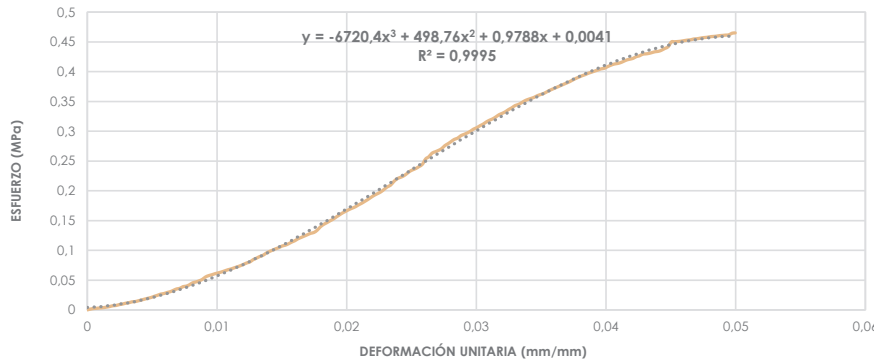
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 07 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM2\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm²)	(mm³)	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	374	516	71808	37052928	69100	0,050	33401,28	0,465	9,31



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	4128,58	0,057	0,010
98,07	0,001	0,000	4569,88	0,064	0,010
166,71	0,002	0,000	4697,36	0,065	0,011
196,13	0,003	0,001	4834,65	0,067	0,011
235,36	0,003	0,001	4932,72	0,069	0,011
264,78	0,004	0,001	5070,01	0,071	0,011
333,42	0,005	0,001	5197,50	0,072	0,012
402,07	0,006	0,002	5334,79	0,074	0,012
500,14	0,007	0,002	5501,50	0,077	0,012
529,56	0,007	0,002	5668,21	0,079	0,012
637,43	0,009	0,002	5795,70	0,081	0,013
696,27	0,010	0,003	6070,29	0,085	0,013
804,14	0,011	0,003	6237,00	0,087	0,013
862,98	0,012	0,003	6433,13	0,090	0,013
970,85	0,014	0,003	6570,42	0,091	0,014
1000,27	0,014	0,004	6835,20	0,095	0,014
1098,34	0,015	0,004	7031,33	0,098	0,014
1196,41	0,017	0,004	7198,04	0,100	0,014
1304,28	0,018	0,004	7364,76	0,103	0,015
1402,34	0,020	0,005	7502,05	0,104	0,015
1500,41	0,021	0,005	7698,18	0,107	0,015
1637,70	0,023	0,005	7796,25	0,109	0,015
1765,19	0,025	0,005	7962,96	0,111	0,016
1902,48	0,026	0,006	8168,90	0,114	0,016
1971,13	0,027	0,006	8335,61	0,116	0,016
2098,61	0,029	0,006	8570,97	0,119	0,016
2196,68	0,031	0,006	8737,68	0,122	0,016
2363,39	0,033	0,007	8904,39	0,124	0,017
2530,10	0,035	0,007	9071,11	0,126	0,017
2598,75	0,036	0,007	9237,82	0,129	0,017
2804,69	0,039	0,007	9335,88	0,130	0,017
2863,53	0,040	0,008	9600,66	0,134	0,018
3030,24	0,042	0,008	10002,73	0,139	0,018
3265,60	0,045	0,008	10296,93	0,143	0,018
3363,66	0,047	0,008	10502,87	0,146	0,018
3500,96	0,049	0,009	10728,42	0,149	0,019
3667,67	0,051	0,009	10934,36	0,152	0,019
3961,87	0,055	0,009	11199,14	0,156	0,019
4128,58	0,057	0,009	11454,11	0,160	0,019
4236,45	0,059	0,010	11699,27	0,163	0,020
4363,94	0,061	0,010	11895,41	0,166	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

12101,34	0,169	0,020	30831,95	0,429	0,043
12268,06	0,171	0,020	30871,18	0,430	0,043
12434,77	0,173	0,021	30930,02	0,431	0,043
12670,13	0,176	0,021	31037,89	0,432	0,044
12866,26	0,179	0,021	31135,96	0,434	0,044
13101,62	0,182	0,021	31184,99	0,434	0,044
13336,98	0,186	0,022	31332,09	0,436	0,044
13601,75	0,189	0,022	31538,03	0,439	0,045
13837,11	0,193	0,022	31734,16	0,442	0,045
14033,24	0,195	0,022	32312,75	0,450	0,045
14239,18	0,198	0,023	32332,36	0,450	0,045
14533,38	0,202	0,023	32361,78	0,451	0,046
14837,39	0,207	0,023	32401,01	0,451	0,046
15033,52	0,209	0,023	32469,65	0,452	0,046
15465,01	0,215	0,024	32528,49	0,453	0,046
15798,43	0,220	0,024	32567,72	0,454	0,047
15965,14	0,222	0,024	32665,78	0,455	0,047
16131,86	0,225	0,024	32695,20	0,455	0,047
16396,64	0,228	0,025	32763,85	0,456	0,047
16700,64	0,233	0,025	32832,50	0,457	0,048
16896,77	0,235	0,025	32861,92	0,458	0,048
17063,48	0,238	0,025	32930,56	0,459	0,048
17298,84	0,241	0,026	32969,79	0,459	0,048
17563,62	0,245	0,026	32999,21	0,460	0,048
18201,05	0,253	0,026	33067,86	0,461	0,049
18465,83	0,257	0,026	33097,28	0,461	0,049
18897,32	0,263	0,027	33136,50	0,461	0,049
19064,03	0,265	0,027	33165,92	0,462	0,049
19230,74	0,268	0,027	33362,05	0,465	0,050
19436,68	0,271	0,027	33401,28	0,465	0,050
19799,53	0,276	0,028			
20034,88	0,279	0,028			
20299,66	0,283	0,028			
20564,44	0,286	0,028			
20701,73	0,288	0,029			
20995,93	0,292	0,029			
21162,64	0,295	0,029			
21329,36	0,297	0,029			
21535,29	0,300	0,030			
21800,07	0,304	0,030			
21966,78	0,306	0,030			
22202,14	0,309	0,030			
22398,27	0,312	0,031			
22663,05	0,316	0,031			
22868,99	0,318	0,031			
23035,70	0,321	0,031			
23271,06	0,324	0,032			
23535,84	0,328	0,032			
23702,55	0,330	0,032			
23898,68	0,333	0,032			
24163,46	0,337	0,032			
24369,40	0,339	0,033			
24634,18	0,343	0,033			
24761,67	0,345	0,033			
24967,60	0,348	0,033			
25202,96	0,351	0,034			
25369,67	0,353	0,034			
25497,16	0,355	0,034			
25634,45	0,357	0,034			
25830,58	0,360	0,035			
25967,88	0,362	0,035			
26095,36	0,363	0,035			
26301,30	0,366	0,035			
26497,43	0,369	0,036			
26664,15	0,371	0,036			
26830,86	0,374	0,036			
26997,57	0,376	0,036			
27164,28	0,378	0,037			
27330,99	0,381	0,037			
27497,71	0,383	0,037			
27703,65	0,386	0,037			
27899,78	0,389	0,038			
28066,49	0,391	0,038			
28233,20	0,393	0,038			
28370,49	0,395	0,038			
28537,21	0,397	0,039			
28664,69	0,399	0,039			
28801,98	0,401	0,039			
28929,47	0,403	0,039			
29066,76	0,405	0,040			
29135,41	0,406	0,040			
29331,54	0,408	0,040			
29498,25	0,411	0,040			
29635,55	0,413	0,041			
29704,19	0,414	0,041			
29802,26	0,415	0,041			
29968,97	0,417	0,041			
30135,68	0,420	0,042			
30233,75	0,421	0,042			
30331,81	0,422	0,042			
30537,75	0,425	0,042			
30635,82	0,427	0,043			





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

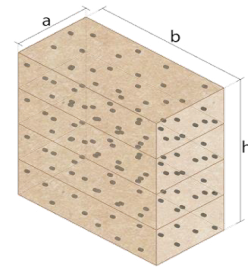
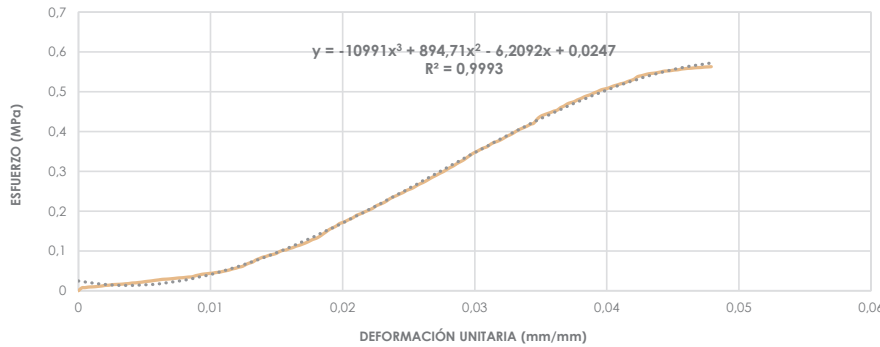
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 07 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM3\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
194	373	501	72362	36253362	57900	0,048	40736,62	0,563	11,75



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	3304,82	0,046	0,010
529,56	0,007	0,000	3363,66	0,046	0,011
568,78	0,008	0,001	3500,96	0,048	0,011
666,85	0,009	0,001	3628,44	0,050	0,011
696,27	0,010	0,001	3765,73	0,052	0,011
735,50	0,010	0,001	3961,87	0,055	0,012
804,14	0,011	0,002	4099,16	0,057	0,012
862,98	0,012	0,002	4295,29	0,059	0,012
970,85	0,013	0,002	4432,58	0,061	0,012
1000,27	0,014	0,002	4766,01	0,066	0,013
1098,34	0,015	0,003	5030,79	0,070	0,013
1137,57	0,016	0,003	5197,50	0,072	0,013
1166,99	0,016	0,003	5599,57	0,077	0,013
1196,41	0,017	0,003	5834,93	0,081	0,014
1265,05	0,017	0,004	6099,71	0,084	0,014
1304,28	0,018	0,004	6237,00	0,086	0,014
1402,34	0,019	0,004	6462,55	0,089	0,014
1431,76	0,020	0,004	6599,84	0,091	0,015
1500,41	0,021	0,005	6766,55	0,094	0,015
1569,06	0,022	0,005	7099,98	0,098	0,015
1667,12	0,023	0,005	7335,34	0,101	0,015
1735,77	0,024	0,005	7413,79	0,102	0,016
1804,41	0,025	0,006	7668,76	0,106	0,016
1902,48	0,026	0,006	7835,47	0,108	0,016
1971,13	0,027	0,006	8100,25	0,112	0,016
2069,19	0,029	0,006	8266,96	0,114	0,017
2098,61	0,029	0,007	8502,32	0,117	0,017
2137,84	0,030	0,007	8737,68	0,121	0,017
2196,68	0,030	0,007	9031,88	0,125	0,017
2265,32	0,031	0,007	9335,88	0,129	0,018
2333,97	0,032	0,008	9532,02	0,132	0,018
2363,39	0,033	0,008	9865,44	0,136	0,018
2432,04	0,034	0,008	10296,93	0,142	0,019
2500,68	0,035	0,008	10728,42	0,148	0,019
2530,10	0,035	0,009	11169,72	0,154	0,019
2736,04	0,038	0,009	11463,92	0,158	0,019
2863,53	0,040	0,009	11767,92	0,163	0,020
3000,82	0,041	0,009	12228,83	0,169	0,020
3069,47	0,042	0,010	12405,35	0,171	0,020
3138,11	0,043	0,010	12699,55	0,176	0,020
3196,95	0,044	0,010	13003,55	0,180	0,021



### ENSAYOS DE LABORATORIO

13268,33	0,183	0,021	39795,18	0,550	0,044
13699,82	0,189	0,021	39932,48	0,552	0,044
13935,18	0,193	0,021	39961,90	0,552	0,045
14199,96	0,196	0,022	40030,54	0,553	0,045
14464,74	0,200	0,022	40128,61	0,555	0,045
14729,51	0,204	0,022	40167,83	0,555	0,045
15033,52	0,208	0,022	40295,32	0,557	0,046
15465,01	0,214	0,023	40363,97	0,558	0,046
15700,37	0,217	0,023	40432,61	0,559	0,046
15965,14	0,221	0,023	40462,03	0,559	0,046
16298,57	0,225	0,023	40530,68	0,560	0,047
16730,06	0,231	0,024	40569,90	0,561	0,047
17034,06	0,235	0,024	40599,32	0,561	0,047
17298,84	0,239	0,024	40667,97	0,562	0,047
17602,85	0,243	0,024	40697,39	0,562	0,048
17867,63	0,247	0,025	40736,62	0,563	0,048
18230,47	0,252	0,025			
18465,83	0,255	0,025			
18730,61	0,259	0,025			
19103,26	0,264	0,026			
19436,68	0,269	0,026			
19701,46	0,272	0,026			
20034,88	0,277	0,026			
20397,73	0,282	0,027			
20731,15	0,286	0,027			
21035,16	0,291	0,027			
21368,58	0,295	0,027			
21662,78	0,299	0,028			
22035,43	0,305	0,028			
22398,27	0,310	0,028			
22702,28	0,314	0,028			
23104,35	0,319	0,029			
23437,77	0,324	0,029			
23771,20	0,329	0,029			
24202,69	0,334	0,029			
24634,18	0,340	0,030			
25036,25	0,346	0,030			
25330,45	0,350	0,030			
25663,87	0,355	0,030			
25967,88	0,359	0,031			
26164,01	0,362	0,031			
26595,50	0,368	0,031			
26928,92	0,372	0,031			
27134,86	0,375	0,032			
27399,64	0,379	0,032			
27733,06	0,383	0,032			
28095,91	0,388	0,032			
28370,49	0,392	0,033			
28703,92	0,397	0,033			
29096,18	0,402	0,033			
29400,19	0,406	0,033			
29664,97	0,410	0,034			
29929,74	0,414	0,034			
30263,17	0,418	0,034			
30469,11	0,421	0,034			
31204,60	0,431	0,035			
31704,74	0,438	0,035			
31969,52	0,442	0,035			
32195,07	0,445	0,035			
32401,01	0,448	0,036			
32665,78	0,451	0,036			
32832,50	0,454	0,036			
33303,21	0,460	0,037			
33567,99	0,464	0,037			
33970,06	0,469	0,037			
34195,61	0,473	0,037			
34362,33	0,475	0,038			
34695,75	0,479	0,038			
34931,11	0,483	0,038			
35235,11	0,487	0,038			
35470,47	0,490	0,039			
35666,60	0,493	0,039			
35970,61	0,497	0,039			
36196,16	0,500	0,039			
36500,17	0,504	0,040			
36666,88	0,507	0,040			
36804,17	0,509	0,040			
37029,72	0,512	0,040			
37265,08	0,515	0,041			
37431,79	0,517	0,041			
37637,73	0,520	0,041			
37765,22	0,522	0,041			
38029,99	0,526	0,042			
38235,93	0,528	0,042			
38471,29	0,532	0,042			
38932,20	0,538	0,042			
39069,49	0,540	0,043			
39236,21	0,542	0,043			
39402,92	0,545	0,043			
39500,98	0,546	0,043			
39569,63	0,547	0,044			
39667,70	0,548	0,044			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

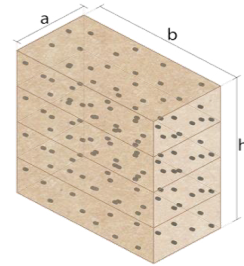
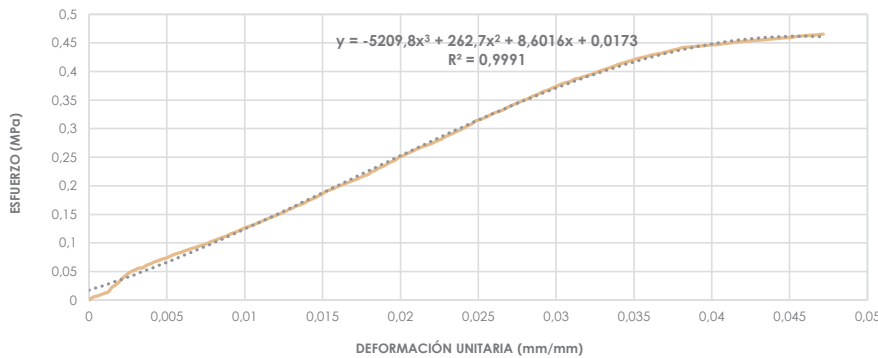
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM4\_C5

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ max.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
192	379	517	72768	37621056	66900	0,047	33862,19	0,465	9,87



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	9237,82	0,127	0,010
362,84	0,005	0,000	9404,53	0,129	0,010
500,14	0,007	0,000	9571,24	0,132	0,011
666,85	0,009	0,001	9796,79	0,135	0,011
862,98	0,012	0,001	10002,73	0,137	0,011
1029,69	0,014	0,001	10198,86	0,140	0,011
1637,70	0,023	0,001	10414,61	0,143	0,012
1931,90	0,027	0,002	10600,93	0,146	0,012
2402,62	0,033	0,002	10797,07	0,148	0,012
2902,75	0,040	0,002	11003,01	0,151	0,012
3304,82	0,045	0,002	11199,14	0,154	0,013
3628,44	0,050	0,003	11463,92	0,158	0,013
3834,38	0,053	0,003	11669,85	0,160	0,013
4069,74	0,056	0,003	11934,63	0,164	0,013
4099,16	0,056	0,003	12101,34	0,166	0,014
4432,58	0,061	0,004	12297,48	0,169	0,014
4599,30	0,063	0,004	12562,25	0,173	0,014
4834,65	0,066	0,004	12797,61	0,176	0,014
5001,37	0,069	0,004	13003,55	0,179	0,014
5197,50	0,071	0,005	13268,33	0,182	0,015
5334,79	0,073	0,005	13533,11	0,186	0,015
5530,92	0,076	0,005	13837,11	0,190	0,015
5766,28	0,079	0,005	14033,24	0,193	0,015
5932,99	0,082	0,006	14199,96	0,195	0,016
6070,29	0,083	0,006	14464,74	0,199	0,016
6266,42	0,086	0,006	14631,45	0,201	0,016
6433,13	0,088	0,006	14837,39	0,204	0,016
6599,84	0,091	0,007	15033,52	0,207	0,017
6737,13	0,093	0,007	15229,65	0,209	0,017
6903,85	0,095	0,007	15396,36	0,212	0,017
7031,33	0,097	0,007	15631,72	0,215	0,017
7237,27	0,099	0,008	15837,66	0,218	0,018
7462,82	0,103	0,008	16004,37	0,220	0,018
7629,53	0,105	0,008	16367,22	0,225	0,018
7835,47	0,108	0,008	16563,35	0,228	0,018
8002,19	0,110	0,009	16867,35	0,232	0,019
8168,90	0,112	0,009	17063,48	0,234	0,019
8433,68	0,116	0,009	17338,07	0,238	0,019
8600,39	0,118	0,009	17602,85	0,242	0,019
8796,52	0,121	0,010	17798,98	0,245	0,020
9031,88	0,124	0,010	18161,82	0,250	0,020



## ENSAYOS DE LABORATORIO

18367,76	0,252	0,020	33067,86	0,454	0,043
18603,12	0,256	0,020	33097,28	0,455	0,043
18828,67	0,259	0,021	33136,50	0,455	0,043
19064,03	0,262	0,021	33165,92	0,456	0,043
19299,39	0,265	0,021	33234,57	0,457	0,044
19495,52	0,268	0,021	33263,99	0,457	0,044
19662,23	0,270	0,022	33303,21	0,458	0,044
19828,95	0,272	0,022	33362,05	0,458	0,044
20034,88	0,275	0,022	33401,28	0,459	0,045
20270,24	0,279	0,022	33430,70	0,459	0,045
20466,37	0,281	0,023	33469,93	0,460	0,045
20770,38	0,285	0,023	33567,99	0,461	0,045
20995,93	0,289	0,023	33597,41	0,462	0,046
21201,87	0,291	0,023	33666,06	0,463	0,046
21447,03	0,295	0,024	33695,48	0,463	0,046
21662,78	0,298	0,024	33734,70	0,464	0,046
21898,14	0,301	0,024	33764,12	0,464	0,047
22202,14	0,305	0,024	33832,77	0,465	0,047
22398,27	0,308	0,025	33862,19	0,465	0,047
22800,35	0,313	0,025			
22937,64	0,315	0,025			
23133,77	0,318	0,025			
23329,90	0,321	0,026			
23604,49	0,324	0,026			
23830,04	0,327	0,026			
23996,75	0,330	0,026			
24163,46	0,332	0,027			
24438,05	0,336	0,027			
24663,60	0,339	0,027			
24898,96	0,342	0,027			
25065,67	0,344	0,028			
25330,45	0,348	0,028			
25497,16	0,350	0,028			
25703,10	0,353	0,028			
25967,88	0,357	0,028			
26134,59	0,359	0,029			
26369,95	0,362	0,029			
26595,50	0,365	0,029			
26732,79	0,367	0,029			
26968,15	0,371	0,030			
27164,28	0,373	0,030			
27399,64	0,377	0,030			
27595,77	0,379	0,030			
27733,06	0,381	0,031			
27870,36	0,383	0,031			
28164,56	0,387	0,031			
28233,20	0,388	0,031			
28399,91	0,390	0,032			
28537,21	0,392	0,032			
28703,92	0,394	0,032			
28831,40	0,396	0,032			
29066,76	0,399	0,033			
29233,47	0,402	0,033			
29409,99	0,404	0,033			
29566,90	0,406	0,033			
29733,61	0,409	0,034			
29929,74	0,411	0,034			
30096,46	0,414	0,034			
30233,75	0,415	0,034			
30400,46	0,418	0,035			
30537,75	0,420	0,035			
30704,46	0,422	0,035			
30831,95	0,424	0,035			
30930,02	0,425	0,036			
31037,89	0,427	0,036			
31194,79	0,429	0,036			
31302,67	0,430	0,036			
31371,31	0,431	0,037			
31469,38	0,432	0,037			
31596,87	0,434	0,037			
31734,16	0,436	0,037			
31871,45	0,438	0,038			
31969,52	0,439	0,038			
32136,23	0,442	0,038			
32195,07	0,442	0,038			
32234,29	0,443	0,039			
32263,71	0,443	0,039			
32332,36	0,444	0,039			
32361,78	0,445	0,039			
32401,01	0,445	0,040			
32469,65	0,446	0,040			
32499,07	0,447	0,040			
32528,49	0,447	0,040			
32567,72	0,448	0,041			
32665,78	0,449	0,041			
32695,20	0,449	0,041			
32763,85	0,450	0,041			
32832,50	0,451	0,042			
32861,92	0,452	0,042			
32930,56	0,453	0,042			
32969,79	0,453	0,042			
32999,21	0,453	0,042			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN MURETES DE ADOBE



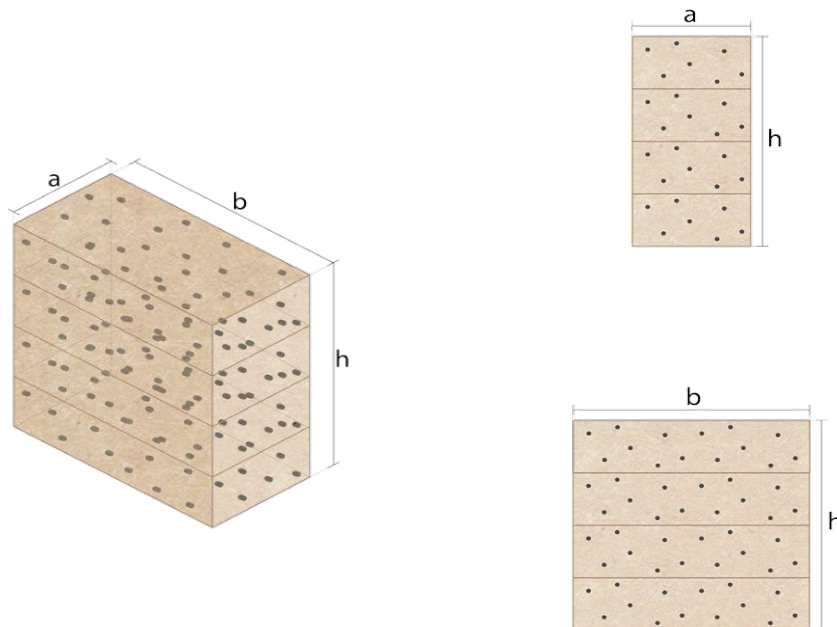
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 16 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCM\_C5



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	$\Delta L/L$ (mm/mm)	F max. (N)	$\sigma_{max.}$ (Mpa)	E (MPa)	
ARCM1_C5	193	375	519	72375	37562625	68800	0,057	34636,91	0,479	8,36	
ARCM2_C5	192	374	516	71808	37052928	69100	0,050	33401,28	0,465	9,31	
ARCM3_C5	194	373	501	72362	36253362	66900	0,048	40736,62	0,563	11,75	
ARCM4_C5	192	379	517	72768	37621056	66900	0,047	33862,19	0,465	9,87	
<b>Media total</b>								0,051	35659,25	0,493	9,82
<b>Desviación estandar</b>											0,05
									<b><math>\sigma_{max.}</math></b>	<b>0,493</b>	

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

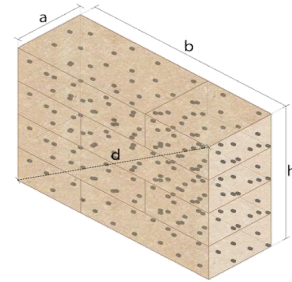
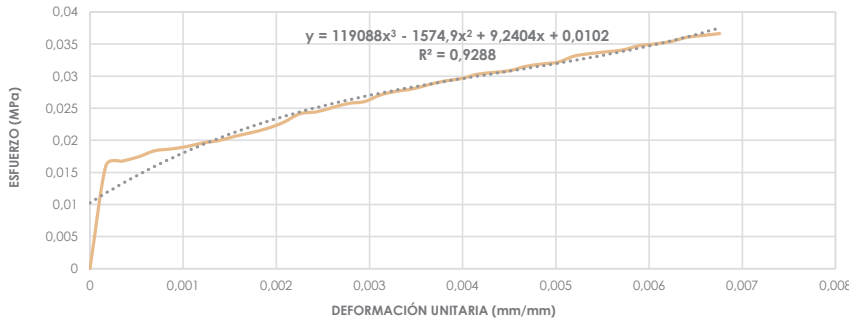
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD1\_C5

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>frac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
194	558	510	733	103596	55208520	55000	0,007	3795,15	0,037	0,015	5,42



F	σ <sub>frac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
1667,12	0,016	0,006	0,000
1735,77	0,017	0,007	0,000
1804,41	0,017	0,007	0,001
1902,48	0,018	0,007	0,001
1931,90	0,019	0,007	0,001
1971,13	0,019	0,008	0,001
2029,97	0,020	0,008	0,001
2069,19	0,020	0,008	0,001
2137,84	0,021	0,008	0,002
2196,68	0,021	0,008	0,002
2265,32	0,022	0,009	0,002
2363,39	0,023	0,009	0,002
2500,68	0,024	0,010	0,002
2530,10	0,024	0,010	0,002
2598,75	0,025	0,010	0,003
2667,40	0,026	0,010	0,003
2696,82	0,026	0,010	0,003
2804,69	0,027	0,011	0,003
2863,53	0,028	0,011	0,003
2902,75	0,028	0,011	0,003
2971,40	0,029	0,011	0,004
3030,24	0,029	0,012	0,004
3069,47	0,030	0,012	0,004
3138,11	0,030	0,012	0,004
3167,53	0,031	0,012	0,004
3196,95	0,031	0,012	0,005
3265,60	0,032	0,013	0,005
3304,82	0,032	0,013	0,005
3334,24	0,032	0,013	0,005
3432,31	0,033	0,013	0,005
3471,54	0,034	0,013	0,005
3500,96	0,034	0,014	0,006
3530,38	0,034	0,014	0,006
3599,02	0,035	0,014	0,006
3628,44	0,035	0,014	0,006
3667,67	0,035	0,014	0,006
3736,31	0,036	0,014	0,006
3765,73	0,036	0,015	0,007
3795,15	0,037	0,015	0,007



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

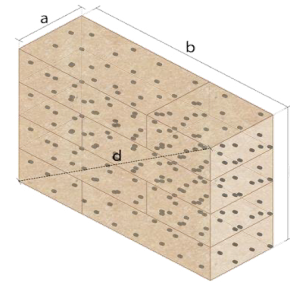
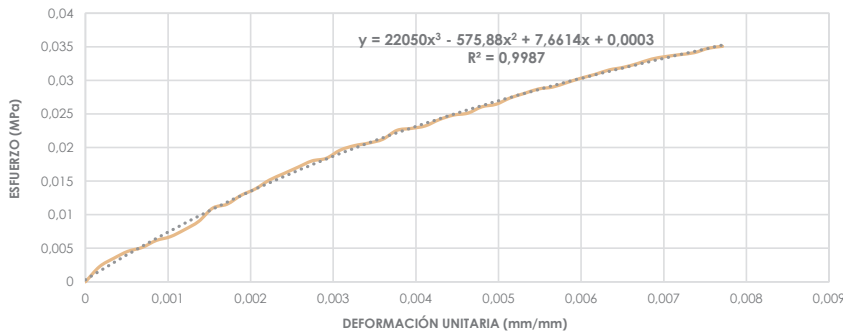
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD2\_C5

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
193	547	525	741	103448	55424775	73400	0,008	3628,44	0,035	0,014	4,55



F (N)	σ <sub>trac.</sub> (Mpa)	σ <sub>corte.</sub> (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	0
235,36	0,002	0,001	0,000
362,84	0,004	0,001	0,000
470,72	0,005	0,002	0,001
529,56	0,005	0,002	0,001
637,43	0,006	0,002	0,001
696,27	0,007	0,003	0,001
804,14	0,008	0,003	0,001
931,63	0,009	0,004	0,001
1137,57	0,011	0,004	0,002
1196,41	0,012	0,005	0,002
1333,70	0,013	0,005	0,002
1431,76	0,014	0,006	0,002
1569,06	0,015	0,006	0,002
1667,12	0,016	0,006	0,002
1765,19	0,017	0,007	0,003
1863,25	0,018	0,007	0,003
1902,48	0,018	0,007	0,003
2029,97	0,020	0,008	0,003
2098,61	0,020	0,008	0,003
2137,84	0,021	0,008	0,003
2196,68	0,021	0,008	0,004
2333,97	0,023	0,009	0,004
2363,39	0,023	0,009	0,004
2402,62	0,023	0,009	0,004
2500,68	0,024	0,010	0,004
2569,33	0,025	0,010	0,004
2598,75	0,025	0,010	0,005
2696,82	0,026	0,010	0,005
2736,04	0,026	0,011	0,005
2834,11	0,027	0,011	0,005
2902,75	0,028	0,011	0,005
2971,40	0,029	0,011	0,005
3000,82	0,029	0,012	0,006
3069,47	0,030	0,012	0,006
3138,11	0,030	0,012	0,006
3196,95	0,031	0,012	0,006
3265,60	0,032	0,013	0,006
3304,82	0,032	0,013	0,007
3363,66	0,033	0,013	0,007
3432,31	0,033	0,013	0,007

F (N)	σ <sub>trac.</sub> (Mpa)	σ <sub>corte.</sub> (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
3471,54	0,034	0,013	0,007
3500,96	0,034	0,014	0,007
3530,38	0,034	0,014	0,007
3599,02	0,035	0,014	0,008
3628,44	0,035	0,014	0,008

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

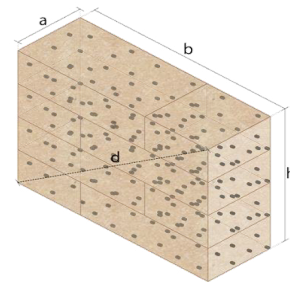
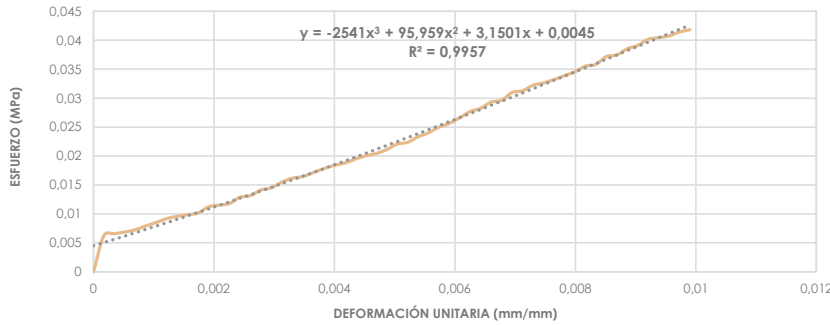
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD3\_C5

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
193	532	518	731	101325	53186168	92000	0,010	4236,45	0,042	0,017	4,22



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
637,43	0,006	0,003	0,000
666,85	0,007	0,003	0,000
696,27	0,007	0,003	0,001
735,50	0,007	0,003	0,001
804,14	0,008	0,003	0,001
862,98	0,009	0,003	0,001
931,63	0,009	0,004	0,001
970,85	0,010	0,004	0,001
1000,27	0,010	0,004	0,002
1029,69	0,010	0,004	0,002
1137,57	0,011	0,004	0,002
1166,99	0,012	0,005	0,002
1196,41	0,012	0,005	0,002
1304,28	0,013	0,005	0,002
1333,70	0,013	0,005	0,003
1431,76	0,014	0,006	0,003
1470,99	0,015	0,006	0,003
1569,06	0,015	0,006	0,003
1637,70	0,016	0,006	0,003
1667,12	0,016	0,007	0,003
1735,77	0,017	0,007	0,004
1804,41	0,018	0,007	0,004
1863,25	0,018	0,007	0,004
1902,48	0,019	0,008	0,004
1971,13	0,019	0,008	0,004
2029,97	0,020	0,008	0,005
2069,19	0,020	0,008	0,005
2137,84	0,021	0,008	0,005
2235,90	0,022	0,009	0,005
2265,32	0,022	0,009	0,005
2363,39	0,023	0,009	0,005
2432,04	0,024	0,010	0,006
2530,10	0,025	0,010	0,006
2598,75	0,026	0,010	0,006
2696,82	0,027	0,011	0,006
2804,69	0,028	0,011	0,006
2863,53	0,028	0,011	0,006
2971,40	0,029	0,012	0,007
3000,82	0,030	0,012	0,007
3138,11	0,031	0,012	0,007

F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
3167,53	0,031	0,013	0,007
3265,60	0,032	0,013	0,007
3304,82	0,033	0,013	0,007
3363,66	0,033	0,013	0,008
3432,31	0,034	0,014	0,008
3500,96	0,035	0,014	0,008
3599,02	0,036	0,014	0,008
3628,44	0,036	0,014	0,008
3765,73	0,037	0,015	0,009
3795,15	0,037	0,015	0,009
3903,03	0,039	0,015	0,009
3961,87	0,039	0,016	0,009
4069,74	0,040	0,016	0,009
4099,16	0,040	0,016	0,009
4128,58	0,041	0,016	0,010
4197,22	0,041	0,017	0,010
4236,45	0,042	0,017	0,010



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

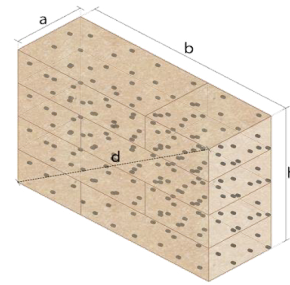
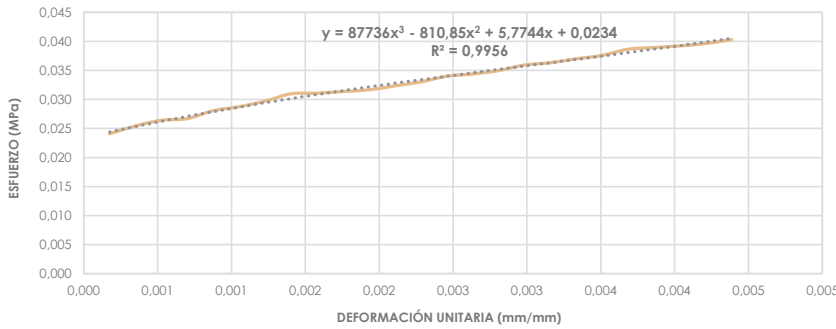
**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 06 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD4\_C5

a	b	h	d	A	V	P	ΔL/L	F max.	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(Mpa)	(MPa)
190	549	514	724	100985	53615340	64000	0,004	4069,74	0,040	0,016	9,28



F	σ <sub>trac.</sub>	σ <sub>corte.</sub>	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	0
2432,04	0,024	0,010	0,000
2569,33	0,025	0,010	0,000
2667,40	0,026	0,011	0,001
2696,82	0,027	0,011	0,001
2834,11	0,028	0,011	0,001
2902,75	0,029	0,011	0,001
3000,82	0,030	0,012	0,001
3128,31	0,031	0,012	0,001
3138,11	0,031	0,012	0,002
3167,53	0,031	0,013	0,002
3196,95	0,032	0,013	0,002
3265,60	0,032	0,013	0,002
3334,24	0,033	0,013	0,002
3432,31	0,034	0,014	0,002
3471,54	0,034	0,014	0,003
3530,38	0,035	0,014	0,003
3628,44	0,036	0,014	0,003
3667,67	0,036	0,015	0,003
3736,31	0,037	0,015	0,003
3795,15	0,038	0,015	0,003
3903,03	0,039	0,015	0,004
3932,45	0,039	0,016	0,004
3961,87	0,039	0,016	0,004
4001,09	0,040	0,016	0,004
4069,74	0,040	0,016	0,004

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETES DE ADOBE**



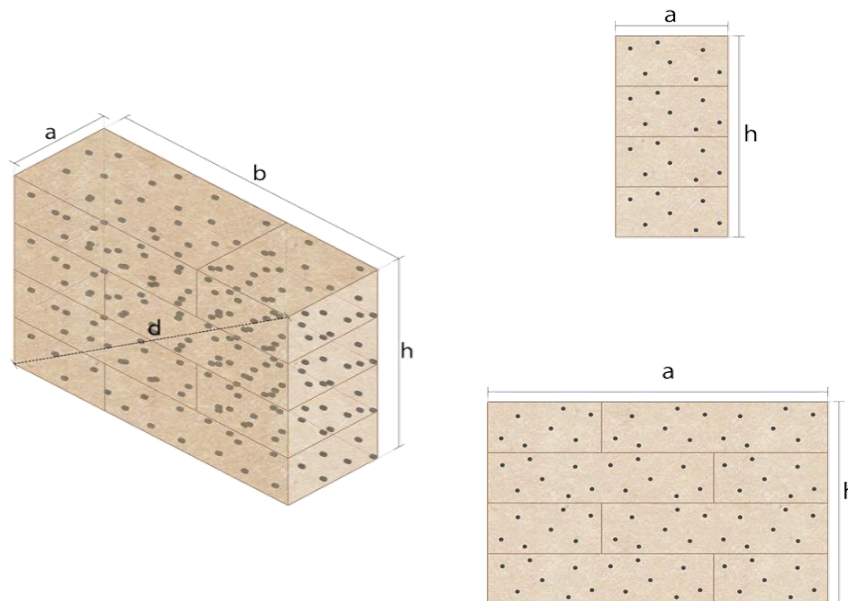
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de geotecnia y estructuras

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 19 de diciembre del 2017

**Muestra:** ARCD\_C5



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	d (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σ <sub>frac.</sub> (Mpa)	σ <sub>corte.</sub> (Mpa)	E (MPa)
ARCD1_C5	194	558	510	733	103596	55208520	55000	0,007	3795,15	0,037	0,015	5,42
ARCD2_C5	193	547	525	741	103448	55424775	73400	0,008	3628,44	0,035	0,014	4,55
ARCD3_C5	193	532	518	731	101325	53186168	92000	0,010	4236,45	0,042	0,017	4,22
ARCD4_C5	190	549	514	724	100985	53615340	64000	0,004	4069,74	0,040	0,016	9,28
<b>Media total</b>								0,007	3932,45	0,038	0,015	5,87
<b>Desviación estandar</b>												0,00
<b>σ<sub>max.</sub></b>											<b>0,038</b>	



# ANEXO N°9

## ADOBE TRADICIONAL\_CABUYA

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

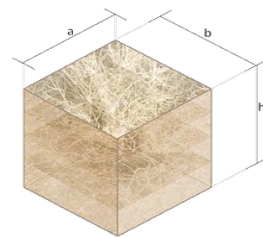
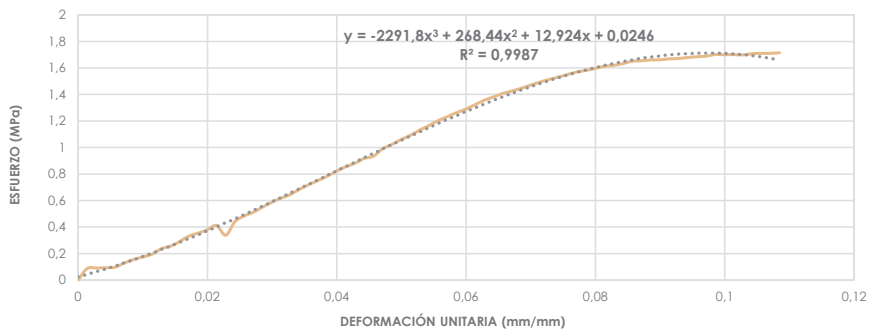
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU1\_10cm

a	b	h	A	V	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max}$ .	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
96	99	89	9504	845856	1314,60	0,108	16293,67	1,714	15,81



F	$\sigma$	$\Delta L/L$	F	$\sigma$	$\Delta L/L$
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	12004,26	1,263	0,059
840,43	0,088	0,001	12252,37	1,289	0,060
867,88	0,091	0,003	12567,16	1,322	0,061
886,52	0,093	0,004	12885,87	1,356	0,063
925,74	0,097	0,006	13122,21	1,381	0,064
1220,92	0,128	0,007	13373,26	1,407	0,066
1470,99	0,155	0,009	13551,74	1,426	0,067
1662,22	0,175	0,010	13744,93	1,446	0,068
1852,47	0,195	0,011	13970,48	1,470	0,070
2247,67	0,236	0,013	14186,23	1,493	0,071
2430,08	0,256	0,014	14379,42	1,513	0,073
2759,58	0,290	0,016	14540,25	1,530	0,074
3152,82	0,332	0,017	14730,49	1,550	0,076
3366,61	0,354	0,019	14904,07	1,568	0,077
3605,89	0,379	0,020	15025,67	1,581	0,078
3915,78	0,412	0,021	15163,95	1,596	0,080
3215,58	0,338	0,023	15319,87	1,612	0,081
4196,24	0,442	0,024	15392,44	1,620	0,083
4596,35	0,484	0,026	15510,12	1,632	0,084
4863,09	0,512	0,027	15687,62	1,651	0,086
5238,69	0,551	0,029	15713,12	1,653	0,087
5572,11	0,586	0,030	15780,78	1,660	0,088
5879,06	0,619	0,031	15786,66	1,661	0,090
6134,03	0,645	0,033	15855,31	1,668	0,091
6513,54	0,685	0,034	15876,89	1,671	0,093
6844,03	0,720	0,036	15951,42	1,678	0,094
7135,28	0,751	0,037	16011,24	1,685	0,096
7448,11	0,784	0,039	16043,60	1,688	0,097
7809,98	0,822	0,040	16165,20	1,701	0,098
8121,83	0,855	0,041	16152,45	1,700	0,100
8371,89	0,881	0,043	16165,20	1,701	0,101
8719,05	0,917	0,044	16137,74	1,698	0,103
8880,86	0,934	0,046	16226,00	1,707	0,104
9410,41	0,990	0,047	16251,50	1,710	0,106
9721,28	1,023	0,049	16253,46	1,710	0,107
10079,22	1,061	0,050	16293,67	1,714	0,108
10369,50	1,091	0,051			
10749,01	1,131	0,053			
11066,75	1,164	0,054			
11424,69	1,202	0,056			
11707,12	1,232	0,057			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

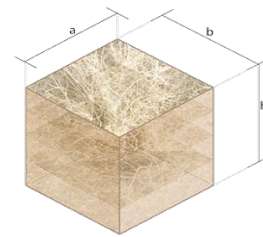
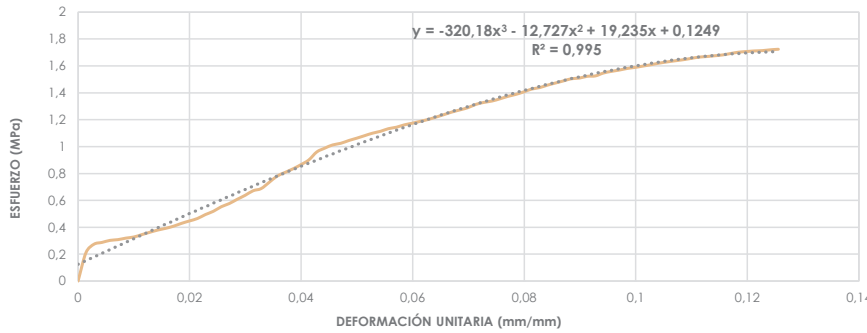
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU2\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
99	100	89	9900	881100	1327,80	0,126	17066,43	1,724	13,73



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	11501,18	1,162	0,059
2100,57	0,212	0,001	11621,80	1,174	0,060
2712,51	0,274	0,003	11760,07	1,188	0,061
2843,91	0,287	0,004	11897,37	1,202	0,063
2993,95	0,302	0,006	12073,89	1,220	0,064
3049,85	0,308	0,007	12258,25	1,238	0,066
3160,67	0,319	0,009	12448,50	1,257	0,067
3244,02	0,328	0,010	12603,44	1,273	0,068
3417,60	0,345	0,011	12769,17	1,290	0,070
3588,23	0,362	0,013	13009,44	1,314	0,071
3752,99	0,379	0,014	13153,59	1,329	0,073
3881,45	0,392	0,016	13252,64	1,339	0,074
4040,32	0,408	0,017	13413,47	1,355	0,076
4249,20	0,429	0,019	13595,87	1,373	0,077
4426,70	0,447	0,020	13741,01	1,388	0,078
4605,18	0,465	0,021	13926,35	1,407	0,080
4895,45	0,494	0,023	14134,25	1,428	0,081
5136,70	0,519	0,024	14242,13	1,439	0,083
5473,06	0,553	0,026	14426,49	1,457	0,084
5706,46	0,576	0,027	14582,41	1,473	0,086
6021,25	0,608	0,029	14736,38	1,489	0,087
6314,47	0,638	0,030	14897,21	1,505	0,088
6649,86	0,672	0,031	14942,32	1,509	0,090
6805,78	0,687	0,033	15075,69	1,523	0,091
7258,85	0,733	0,034	15102,16	1,525	0,093
7719,76	0,780	0,036	15313,01	1,547	0,094
7996,30	0,808	0,037	15435,59	1,559	0,096
8261,08	0,834	0,039	15531,69	1,569	0,097
8568,03	0,865	0,040	15651,33	1,581	0,098
8919,10	0,901	0,041	15730,77	1,589	0,100
9506,52	0,960	0,043	15828,83	1,599	0,101
9785,03	0,988	0,044	15927,88	1,609	0,103
10024,31	1,013	0,046	16040,66	1,620	0,104
10140,02	1,024	0,047	16131,86	1,629	0,106
10342,04	1,045	0,049	16214,23	1,638	0,107
10515,62	1,062	0,050	16291,70	1,646	0,108
10702,92	1,081	0,051	16388,79	1,655	0,110
10887,29	1,100	0,053	16484,89	1,665	0,111
11025,56	1,114	0,054	16530,00	1,670	0,113
11218,75	1,133	0,056	16586,88	1,675	0,114
11326,62	1,144	0,057	16648,66	1,682	0,116

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

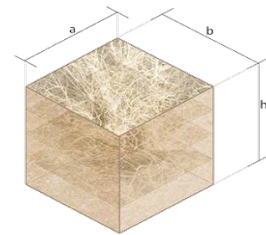
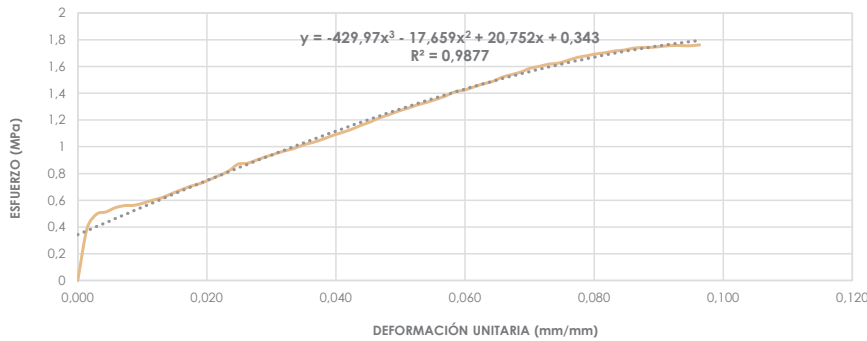
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU3\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
101	99	87	9999	869913	1326,70	0,096	17613,63	1,762	18,28



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	14228,40	1,423	0,060
3923,62	0,392	0,001	14457,87	1,446	0,061
4960,18	0,496	0,003	14695,19	1,470	0,063
5126,89	0,513	0,004	14868,77	1,487	0,064
5447,57	0,545	0,006	15187,48	1,519	0,066
5602,51	0,560	0,007	15386,56	1,539	0,067
5624,09	0,562	0,009	15573,86	1,558	0,069
5802,57	0,580	0,010	15863,16	1,586	0,070
6014,39	0,601	0,012	16007,31	1,601	0,072
6206,60	0,621	0,013	16173,04	1,617	0,073
6508,64	0,651	0,015	16248,56	1,625	0,074
6785,19	0,679	0,016	16455,47	1,646	0,076
7052,91	0,705	0,018	16671,22	1,667	0,077
7256,88	0,726	0,019	16796,74	1,680	0,079
7539,31	0,754	0,020	16939,92	1,694	0,080
7856,07	0,786	0,022	17030,14	1,703	0,082
8174,78	0,818	0,023	17159,59	1,716	0,083
8695,51	0,870	0,025	17226,27	1,723	0,085
8764,16	0,877	0,026	17369,45	1,737	0,086
9014,23	0,902	0,028	17415,54	1,742	0,088
9258,41	0,926	0,029	17435,15	1,744	0,089
9482,00	0,948	0,031	17503,80	1,751	0,091
9698,73	0,970	0,032	17561,66	1,756	0,092
9880,15	0,988	0,034	17565,58	1,757	0,093
10154,73	1,016	0,035	17544,99	1,755	0,095
10329,29	1,033	0,036	17613,63	1,762	0,096
10562,69	1,056	0,038			
10830,41	1,083	0,039			
11054,00	1,106	0,041			
11288,38	1,129	0,042			
11586,50	1,159	0,044			
11839,51	1,184	0,045			
12150,38	1,215	0,047			
12385,74	1,239	0,048			
12658,36	1,266	0,050			
12874,10	1,288	0,051			
13114,37	1,312	0,053			
13309,52	1,331	0,054			
13537,03	1,354	0,055			
13784,16	1,379	0,057			
14098,95	1,410	0,058			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

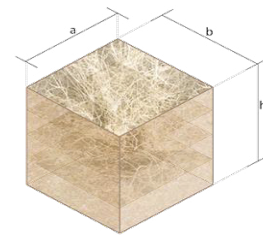
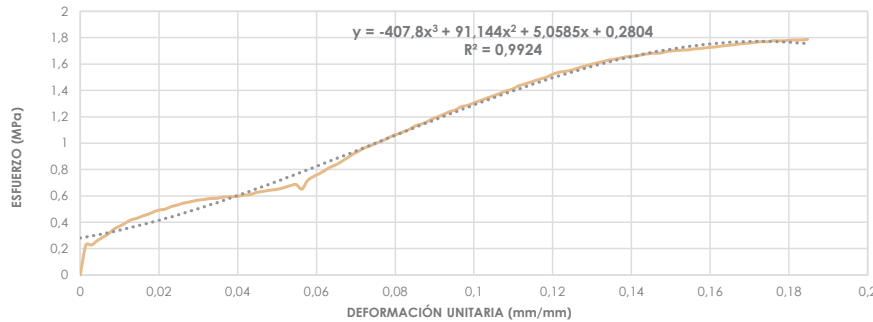
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU4\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	98	88	9506	836528	1329,20	0,185	16994,84	1,788	9,68



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	7090,17	0,746	0,059
2160,39	0,227	0,001	7286,30	0,766	0,061
2157,45	0,227	0,003	7771,73	0,818	0,063
2478,13	0,261	0,004	7945,31	0,836	0,065
2727,22	0,287	0,006	8181,65	0,861	0,066
2981,21	0,314	0,007	8449,37	0,889	0,068
3331,30	0,350	0,009	8709,24	0,916	0,069
3530,38	0,371	0,010	8928,91	0,939	0,071
3755,93	0,395	0,012	9159,36	0,964	0,072
3984,42	0,419	0,013	9304,50	0,979	0,074
4087,39	0,430	0,014	9487,89	0,998	0,075
4257,05	0,448	0,016	9640,87	1,014	0,076
4385,51	0,461	0,017	9837,98	1,035	0,078
4565,95	0,480	0,019	10039,02	1,056	0,079
4690,50	0,493	0,020	10183,17	1,071	0,081
4747,38	0,499	0,022	10342,04	1,088	0,082
4933,70	0,519	0,023	10515,62	1,106	0,084
5027,84	0,529	0,025	10757,84	1,132	0,085
5166,12	0,543	0,026	10878,46	1,144	0,087
5244,57	0,552	0,027	11044,19	1,162	0,088
5336,75	0,561	0,029	11268,76	1,185	0,089
5407,36	0,569	0,030	11417,82	1,201	0,091
5457,37	0,574	0,032	11589,44	1,219	0,092
5518,17	0,580	0,033	11780,67	1,239	0,094
5522,10	0,581	0,035	11890,50	1,251	0,095
5608,39	0,590	0,036	12131,74	1,276	0,097
5639,78	0,593	0,038	12211,18	1,285	0,098
5653,50	0,595	0,039	12356,32	1,300	0,100
5688,81	0,598	0,040	12517,14	1,317	0,101
5764,32	0,606	0,042	12664,24	1,332	0,102
5806,49	0,611	0,043	12818,21	1,348	0,104
5952,61	0,626	0,045	12960,40	1,363	0,105
6014,39	0,633	0,046	13115,35	1,380	0,107
6089,90	0,641	0,048	13276,18	1,397	0,108
6143,83	0,646	0,049	13390,91	1,409	0,110
6206,60	0,653	0,051	13612,54	1,432	0,111
6318,39	0,665	0,052	13741,99	1,446	0,113
6441,96	0,678	0,053	13870,46	1,459	0,114
6521,39	0,686	0,055	14002,84	1,473	0,115
6191,89	0,651	0,056	14137,19	1,487	0,117
6802,84	0,716	0,058	14248,99	1,499	0,118

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

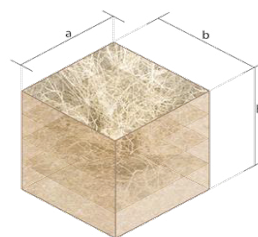
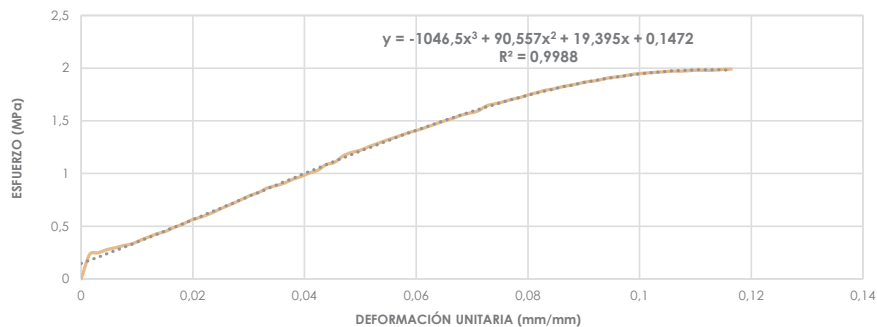
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU5\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
99	97	84	9603	806652	1334,50	0,116	19120,91	1,991	17,10



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	13856,73	1,443	0,062
2231,98	0,232	0,002	14118,56	1,470	0,064
2373,20	0,247	0,003	14398,05	1,499	0,065
2661,51	0,277	0,005	14620,66	1,523	0,067
2831,17	0,295	0,006	14915,84	1,553	0,068
3042,01	0,317	0,008	15109,03	1,573	0,070
3187,15	0,332	0,009	15306,14	1,594	0,071
3530,38	0,368	0,011	15767,05	1,642	0,073
3822,61	0,398	0,012	15962,20	1,662	0,074
4121,71	0,429	0,014	16140,68	1,681	0,076
4336,48	0,452	0,015	16367,22	1,704	0,077
4694,42	0,489	0,017	16538,83	1,722	0,079
4974,89	0,518	0,018	16781,05	1,747	0,080
5357,35	0,558	0,020	16979,15	1,768	0,082
5587,80	0,582	0,021	17197,83	1,791	0,083
5863,37	0,611	0,023	17317,47	1,803	0,085
6206,60	0,646	0,024	17519,49	1,824	0,086
6559,63	0,683	0,026	17650,90	1,838	0,088
6882,27	0,717	0,027	17814,67	1,855	0,089
7239,23	0,754	0,029	17976,48	1,872	0,091
7602,08	0,792	0,030	18066,70	1,881	0,092
7874,70	0,820	0,032	18249,10	1,900	0,094
8270,89	0,861	0,033	18374,63	1,913	0,095
8486,63	0,884	0,035	18461,91	1,923	0,097
8711,20	0,907	0,036	18599,20	1,937	0,098
9056,40	0,943	0,038	18705,11	1,948	0,100
9315,29	0,970	0,039	18766,89	1,954	0,101
9637,93	1,004	0,041	18827,69	1,961	0,103
9889,96	1,030	0,042	18873,78	1,965	0,104
10407,74	1,084	0,044	18943,41	1,973	0,106
10620,55	1,106	0,045	18931,64	1,971	0,107
11194,23	1,166	0,047	18977,73	1,976	0,109
11524,72	1,200	0,048	19021,86	1,981	0,110
11712,02	1,220	0,050	19010,09	1,980	0,112
12025,83	1,252	0,051	19025,78	1,981	0,113
12312,19	1,282	0,053	19092,47	1,988	0,115
12597,56	1,312	0,054	19120,91	1,991	0,116
12850,57	1,338	0,056			
13121,23	1,366	0,057			
13378,16	1,393	0,059			
13586,06	1,415	0,060			





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

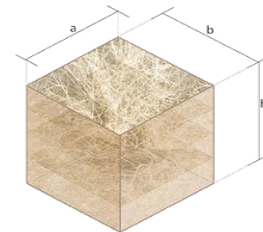
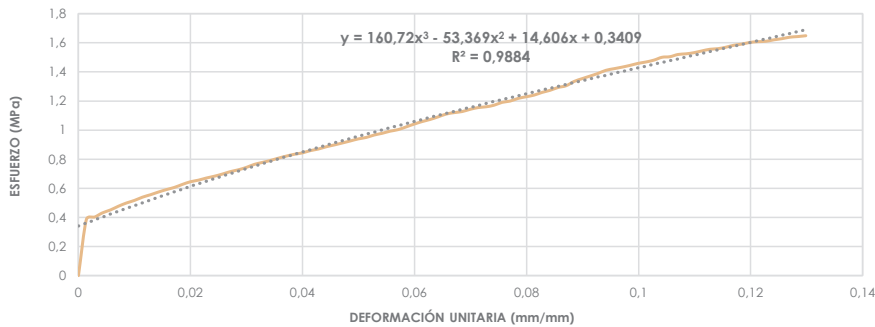
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU6\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	97	89	9409	837401	1348,90	0,130	15513,06	1,649	12,70



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	9617,33	1,022	0,059
3642,17	0,387	0,001	9798,75	1,041	0,060
3778,48	0,402	0,003	9960,56	1,059	0,061
4056,01	0,431	0,004	10097,86	1,073	0,063
4244,30	0,451	0,006	10265,55	1,091	0,064
4486,52	0,477	0,007	10445,01	1,110	0,066
4694,42	0,499	0,009	10538,17	1,120	0,067
4860,15	0,517	0,010	10607,80	1,127	0,068
5070,01	0,539	0,011	10751,96	1,143	0,070
5227,90	0,556	0,013	10865,71	1,155	0,071
5402,46	0,574	0,014	10916,71	1,160	0,073
5561,32	0,591	0,016	11019,68	1,171	0,074
5701,56	0,606	0,017	11203,06	1,191	0,076
5896,71	0,627	0,019	11285,44	1,199	0,077
6067,34	0,645	0,020	11457,05	1,218	0,078
6170,31	0,656	0,021	11564,92	1,229	0,080
6309,57	0,671	0,023	11671,82	1,240	0,081
6425,28	0,683	0,024	11846,37	1,259	0,083
6564,54	0,698	0,026	11981,70	1,273	0,084
6723,40	0,715	0,027	12164,11	1,293	0,086
6842,06	0,727	0,029	12274,92	1,305	0,087
6995,05	0,743	0,030	12553,43	1,334	0,088
7191,18	0,764	0,031	12733,87	1,353	0,090
7316,70	0,778	0,033	12902,54	1,371	0,091
7445,17	0,791	0,034	13075,14	1,390	0,093
7592,27	0,807	0,036	13277,16	1,411	0,094
7726,62	0,821	0,037	13379,14	1,422	0,096
7845,28	0,834	0,039	13480,15	1,433	0,097
7933,54	0,843	0,040	13592,93	1,445	0,098
8081,62	0,859	0,041	13722,38	1,458	0,100
8181,65	0,870	0,043	13814,56	1,468	0,101
8331,69	0,886	0,044	13935,18	1,481	0,103
8447,41	0,898	0,046	14117,58	1,500	0,104
8574,89	0,911	0,047	14155,83	1,504	0,106
8705,32	0,925	0,049	14299,00	1,520	0,107
8838,69	0,939	0,050	14340,19	1,524	0,108
8933,81	0,949	0,051	14415,70	1,532	0,110
9090,72	0,966	0,053	14530,44	1,544	0,111
9202,51	0,978	0,054	14635,37	1,555	0,113
9339,81	0,993	0,056	14674,60	1,560	0,114
9439,83	1,003	0,057	14769,72	1,570	0,116

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

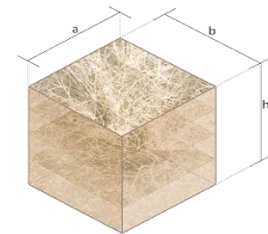
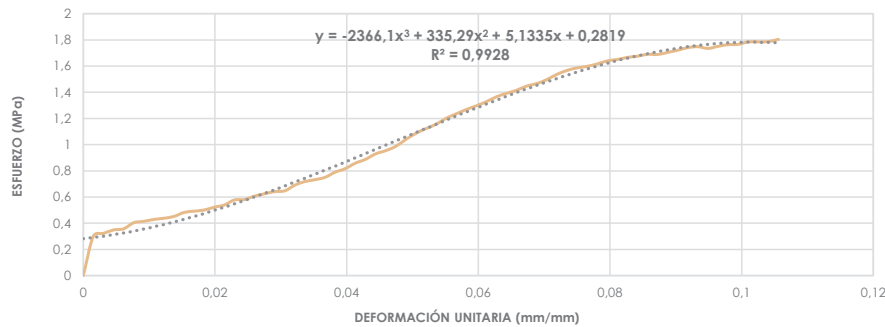
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU7\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
100	97	83	9700	805100	1307,60	0,106	17503,80	1,805	17,09



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	13240,87	1,365	0,063
2921,39	0,301	0,002	13499,77	1,392	0,064
3123,40	0,322	0,003	13726,30	1,415	0,066
3381,32	0,349	0,005	14036,19	1,447	0,067
3463,69	0,357	0,006	14222,51	1,466	0,069
3912,83	0,403	0,008	14514,75	1,496	0,070
4017,76	0,414	0,009	14902,11	1,536	0,072
4160,94	0,429	0,011	15192,38	1,566	0,073
4246,26	0,438	0,012	15383,61	1,586	0,075
4382,57	0,452	0,014	15496,39	1,598	0,077
4676,77	0,482	0,015	15674,87	1,616	0,078
4771,89	0,492	0,017	15901,40	1,639	0,080
4857,21	0,501	0,018	16006,33	1,650	0,081
5066,09	0,522	0,020	16164,22	1,666	0,083
5230,84	0,539	0,021	16249,54	1,675	0,084
5603,49	0,578	0,023	16392,71	1,690	0,086
5632,91	0,581	0,024	16377,02	1,688	0,087
5888,86	0,607	0,026	16531,97	1,704	0,089
6061,46	0,625	0,028	16692,79	1,721	0,090
6222,29	0,641	0,029	16884,02	1,741	0,092
6279,17	0,647	0,031	16955,61	1,748	0,093
6698,89	0,691	0,032	16830,09	1,735	0,095
6965,63	0,718	0,034	16983,07	1,751	0,096
7102,92	0,732	0,035	17107,61	1,764	0,098
7279,44	0,750	0,037	17130,17	1,766	0,099
7660,92	0,790	0,038	17309,63	1,784	0,101
7921,77	0,817	0,040	17310,61	1,785	0,103
8328,75	0,859	0,041	17330,22	1,787	0,104
8606,27	0,887	0,043	17503,80	1,805	0,106
9014,23	0,929	0,044			
9249,59	0,954	0,046			
9566,34	0,986	0,047			
10075,30	1,039	0,049			
10533,27	1,086	0,050			
10883,36	1,122	0,052			
11202,08	1,155	0,054			
11646,32	1,201	0,055			
11976,80	1,235	0,057			
12297,48	1,268	0,058			
12574,02	1,296	0,060			
12879,99	1,328	0,061			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

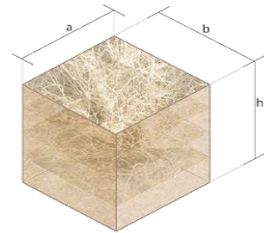
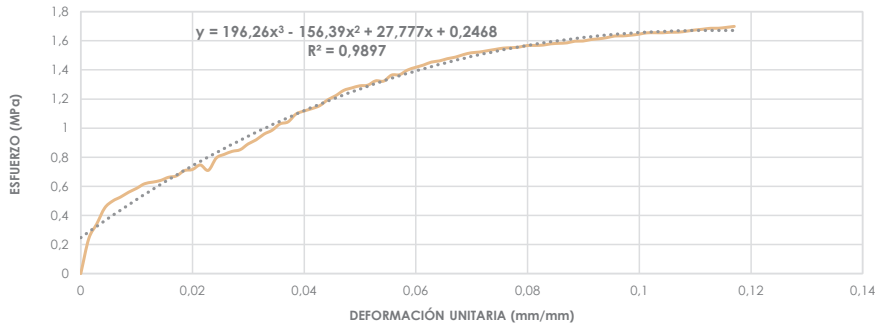
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU8\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
100	100	89	10000	890000	1314,60	0,117	16990,92	1,699	14,52



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	14174,46	1,417	0,060
2400,66	0,240	0,001	14332,35	1,433	0,061
3410,74	0,341	0,003	14537,30	1,454	0,063
4509,07	0,451	0,004	14617,72	1,462	0,064
4988,62	0,499	0,006	14771,68	1,477	0,066
5264,18	0,526	0,007	14876,61	1,488	0,067
5591,72	0,559	0,009	15048,23	1,505	0,068
5858,46	0,586	0,010	15175,71	1,518	0,070
6175,22	0,618	0,011	15225,73	1,523	0,071
6284,07	0,628	0,013	15317,91	1,532	0,073
6399,79	0,640	0,014	15408,13	1,541	0,074
6619,46	0,662	0,016	15496,39	1,550	0,076
6713,60	0,671	0,017	15525,81	1,553	0,077
7077,42	0,708	0,019	15567,98	1,557	0,078
7151,95	0,715	0,020	15673,89	1,567	0,080
7465,76	0,747	0,021	15682,71	1,568	0,081
7097,04	0,710	0,023	15705,27	1,571	0,083
7941,38	0,794	0,024	15792,55	1,579	0,084
8194,39	0,819	0,026	15826,87	1,583	0,086
8401,31	0,840	0,027	15857,27	1,586	0,087
8516,05	0,852	0,029	15972,99	1,597	0,088
8912,24	0,891	0,030	15981,82	1,598	0,090
9193,69	0,919	0,031	16084,79	1,608	0,091
9588,89	0,959	0,033	16136,76	1,614	0,093
9850,73	0,985	0,034	16216,19	1,622	0,094
10289,08	1,029	0,036	16329,95	1,633	0,096
10425,40	1,043	0,037	16335,83	1,634	0,097
10965,74	1,097	0,039	16384,87	1,638	0,098
11171,68	1,117	0,040	16451,55	1,645	0,100
11337,41	1,134	0,041	16544,71	1,654	0,101
11547,27	1,155	0,043	16555,50	1,656	0,103
11950,32	1,195	0,044	16551,58	1,655	0,104
12232,75	1,223	0,046	16587,86	1,659	0,106
12593,64	1,259	0,047	16594,73	1,659	0,107
12759,37	1,276	0,049	16659,45	1,666	0,108
12906,47	1,291	0,050	16737,90	1,674	0,110
12947,65	1,295	0,051	16792,82	1,679	0,111
13248,72	1,325	0,053	16859,51	1,686	0,113
13230,08	1,323	0,054	16863,43	1,686	0,114
13643,92	1,364	0,056	16921,29	1,692	0,116
13669,42	1,367	0,057	16990,92	1,699	0,117
13990,10	1,399	0,059			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

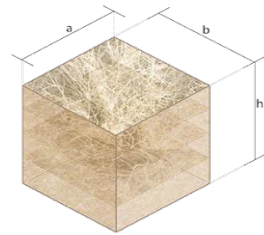
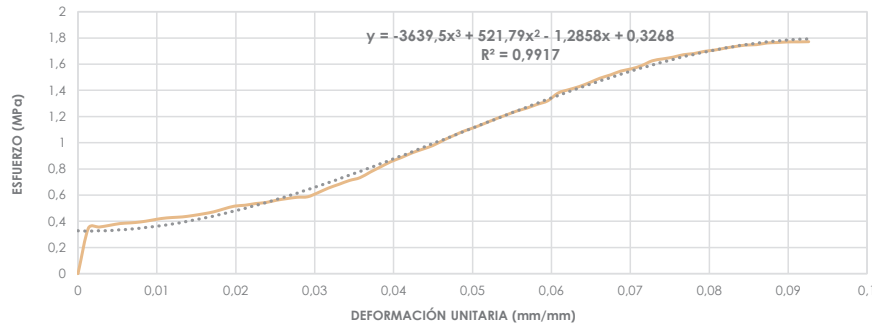
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU9\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
96	98	96	9408	903168	1394,50	0,093	16666,32	1,772	19,13



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	11393,31	1,211	0,054
3274,42	0,348	0,001	11674,76	1,241	0,056
3346,99	0,356	0,003	11897,37	1,265	0,057
3467,61	0,369	0,004	12168,03	1,293	0,058
3598,04	0,382	0,005	12419,08	1,320	0,060
3648,06	0,388	0,007	12980,02	1,380	0,061
3716,70	0,395	0,008	13217,34	1,405	0,062
3835,36	0,408	0,009	13437,98	1,428	0,064
3963,83	0,421	0,011	13725,32	1,459	0,065
4034,44	0,429	0,012	14042,07	1,493	0,066
4078,56	0,434	0,013	14277,43	1,518	0,067
4176,63	0,444	0,015	14554,96	1,547	0,069
4298,23	0,457	0,016	14714,80	1,564	0,070
4443,37	0,472	0,017	14950,16	1,589	0,071
4658,14	0,495	0,019	15291,43	1,625	0,073
4853,29	0,516	0,020	15428,72	1,640	0,074
4916,05	0,523	0,021	15554,25	1,653	0,075
5035,69	0,535	0,022	15731,75	1,672	0,077
5112,18	0,543	0,024	15814,12	1,681	0,078
5273,99	0,561	0,025	15970,05	1,697	0,079
5390,69	0,573	0,026	16067,13	1,708	0,081
5488,75	0,583	0,028	16206,39	1,723	0,082
5524,06	0,587	0,029	16323,09	1,735	0,083
5819,24	0,619	0,030	16425,07	1,746	0,085
6153,64	0,654	0,032	16453,51	1,749	0,086
6419,40	0,682	0,033	16572,17	1,761	0,087
6694,97	0,712	0,034	16607,48	1,765	0,089
6892,08	0,733	0,036	16650,63	1,770	0,090
7298,07	0,776	0,037	16653,57	1,770	0,091
7676,61	0,816	0,038	16666,32	1,772	0,093
8055,14	0,856	0,040			
8349,34	0,887	0,041			
8676,88	0,922	0,042			
8939,70	0,950	0,044			
9207,42	0,979	0,045			
9584,97	1,019	0,046			
9926,24	1,055	0,048			
10250,84	1,090	0,049			
10509,73	1,117	0,050			
10806,87	1,149	0,052			
11115,78	1,182	0,053			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

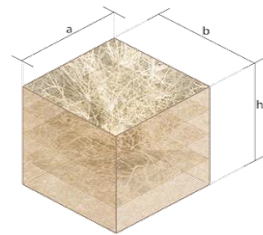
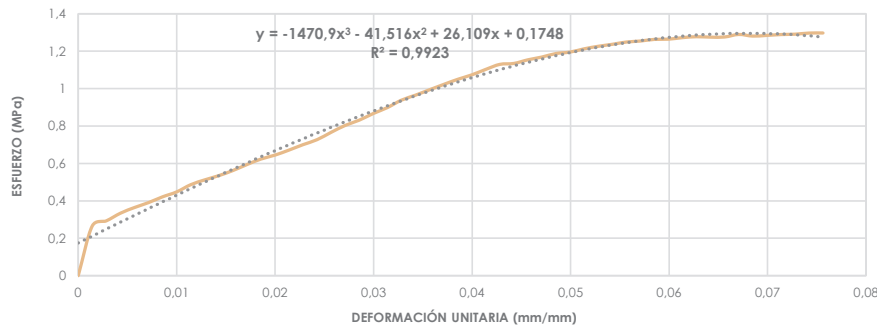
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 01 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU10\_10cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	99	89	9108	810612	1410,20	0,076	11815,97	1,297	17,15



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	11504,12	1,263	0,059
2421,25	0,266	0,001	11513,93	1,264	0,060
2668,38	0,293	0,003	11589,44	1,272	0,061
3040,05	0,334	0,004	11633,57	1,277	0,063
3316,59	0,364	0,006	11613,96	1,275	0,064
3556,85	0,391	0,007	11620,82	1,276	0,066
3838,30	0,421	0,009	11744,38	1,289	0,067
4076,60	0,448	0,010	11665,93	1,281	0,068
4427,68	0,486	0,011	11698,29	1,284	0,070
4663,04	0,512	0,013	11739,48	1,289	0,071
4869,96	0,535	0,014	11757,13	1,291	0,073
5116,10	0,562	0,016	11812,05	1,297	0,074
5407,36	0,594	0,017	11815,97	1,297	0,076
5677,04	0,623	0,019			
5869,25	0,644	0,020			
6115,40	0,671	0,021			
6379,19	0,700	0,023			
6622,40	0,727	0,024			
6980,34	0,766	0,026			
7315,72	0,803	0,027			
7571,68	0,831	0,029			
7896,27	0,867	0,030			
8183,61	0,899	0,031			
8544,49	0,938	0,033			
8787,69	0,965	0,034			
9051,49	0,994	0,036			
9309,41	1,022	0,037			
9558,49	1,049	0,039			
9775,22	1,073	0,040			
10042,94	1,103	0,041			
10287,12	1,129	0,043			
10333,21	1,135	0,044			
10509,73	1,154	0,046			
10645,06	1,169	0,047			
10815,70	1,187	0,049			
10886,31	1,195	0,050			
11044,19	1,213	0,051			
11167,76	1,226	0,053			
11263,86	1,237	0,054			
11374,68	1,249	0,056			
11423,71	1,254	0,057			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



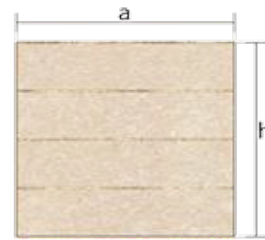
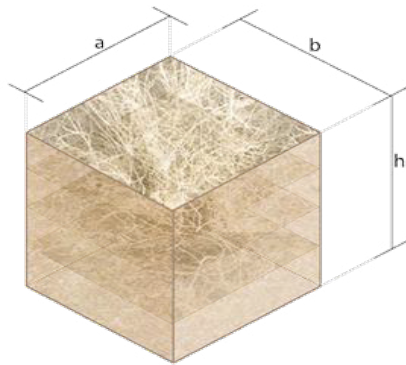
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 15 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU\_10cm



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σmax. (Mpa)	E (MPa)	
ATCCU1_10cm	96	99	89	9504	845856	1314,60	0,108	16293,67	1,714	15,81	
ATCCU2_10cm	99	100	89	9900	881100	1327,80	0,126	17066,43	1,724	13,73	
ATCCU3_10cm	101	99	87	9999	869913	1326,70	0,096	17613,63	1,762	18,28	
ATCCU4_10cm	97	98	88	9506	836528	1329,20	0,185	16994,84	1,788	9,68	
ATCCU5_10cm	99	97	84	9603	806652	1334,50	0,116	19120,91	1,991	17,10	
ATCCU6_10cm	97	97	89	9409	837401	1348,90	0,130	15513,06	1,649	12,70	
ATCCU7_10cm	100	97	83	9700	805100	1307,60	0,106	17503,80	1,805	17,09	
ATCCU8_10cm	100	100	89	10000	890000	1314,60	0,117	16990,92	1,699	14,52	
ATCCU9_10cm	96	98	96	9408	903168	1394,50	0,093	16666,32	1,772	19,13	
ATCCU10_10cm	92	99	89	9108	810612	1410,20	0,076	11815,97	1,297	17,15	
<b>Media total</b>							0,115	16557,95	1,720	15,52	
<b>Desviación estandar</b>										0,10	
<b>σmax. ( 4 mejores muestras)</b>										<b>1,839</b>	



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

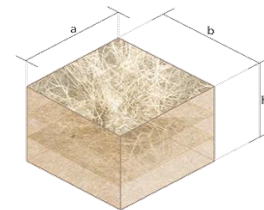
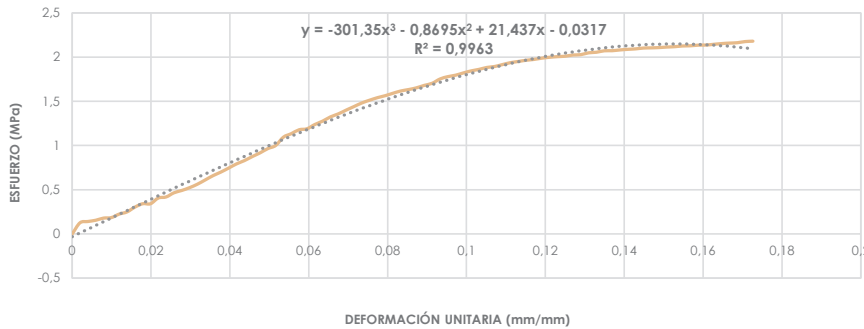
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU1\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	94	64	8648	553472	1013,60	0,173	18854,17	2,180	12,63



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	13760,62	1,591	0,081
1088,53	0,126	0,002	13981,27	1,617	0,083
1215,04	0,140	0,004	14122,48	1,633	0,085
1336,64	0,155	0,006	14291,16	1,653	0,087
1545,52	0,179	0,008	14532,40	1,680	0,089
1596,51	0,185	0,010	14733,44	1,704	0,091
1937,78	0,224	0,012	15152,18	1,752	0,093
2148,63	0,248	0,014	15381,65	1,779	0,095
2614,44	0,302	0,016	15526,79	1,795	0,097
2951,79	0,341	0,018	15749,40	1,821	0,099
2949,83	0,341	0,020	15949,45	1,844	0,101
3509,78	0,406	0,022	16096,55	1,861	0,103
3615,69	0,418	0,024	16284,84	1,883	0,105
4021,69	0,465	0,026	16378,98	1,894	0,107
4248,22	0,491	0,028	16568,25	1,916	0,109
4525,75	0,523	0,030	16750,65	1,937	0,111
4863,09	0,562	0,032	16866,37	1,950	0,113
5278,89	0,610	0,034	16986,01	1,964	0,115
5700,58	0,659	0,036	17068,39	1,974	0,117
6048,71	0,699	0,038	17189,01	1,988	0,119
6443,92	0,745	0,040	17278,25	1,998	0,121
6849,91	0,792	0,042	17341,01	2,005	0,123
7169,61	0,829	0,044	17383,18	2,010	0,125
7560,89	0,874	0,046	17501,84	2,024	0,127
7924,71	0,916	0,048	17536,16	2,028	0,129
8346,40	0,965	0,050	17714,64	2,048	0,131
8647,46	1,000	0,052	17770,54	2,055	0,133
9468,27	1,095	0,054	17913,72	2,071	0,135
9805,62	1,134	0,056	17921,56	2,072	0,137
10187,10	1,178	0,058	17996,09	2,081	0,139
10285,16	1,189	0,060	18055,91	2,088	0,141
10699,98	1,237	0,062	18100,04	2,093	0,143
11030,46	1,275	0,064	18181,44	2,102	0,145
11445,28	1,323	0,065	18200,07	2,105	0,147
11738,50	1,357	0,067	18228,51	2,108	0,149
12106,25	1,400	0,069	18278,52	2,114	0,151
12453,40	1,440	0,071	18313,83	2,118	0,153
12805,46	1,481	0,073	18382,47	2,126	0,155
13077,10	1,512	0,075	18402,08	2,128	0,157
13325,21	1,541	0,077	18462,89	2,135	0,159
13520,36	1,563	0,079	18473,67	2,136	0,161



## ENSAYOS DE LABORATORIO

18548,20	2,145	0,163
18617,83	2,153	0,165
18666,86	2,159	0,167
18702,17	2,163	0,169
18813,96	2,176	0,171
18854,17	2,180	0,173





## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

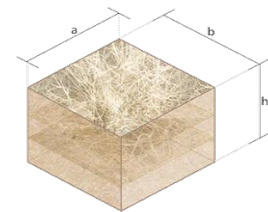
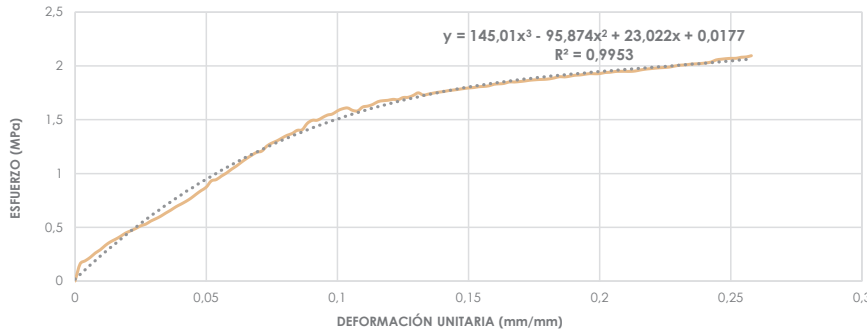
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU2\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
100	99	66	9900	653400	999,70	0,258	20739,98	2,095	8,12



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	13160,46	1,329	0,079
1572,98	0,159	0,002	13409,54	1,354	0,081
1862,27	0,188	0,004	13574,30	1,371	0,083
2173,14	0,220	0,006	13866,53	1,401	0,085
2577,17	0,260	0,008	13920,47	1,406	0,087
2877,26	0,291	0,010	14504,94	1,465	0,089
3281,29	0,331	0,012	14792,28	1,494	0,090
3603,93	0,364	0,013	14802,08	1,495	0,092
3843,21	0,388	0,015	15043,32	1,520	0,094
4109,95	0,415	0,017	15273,78	1,543	0,096
4411,01	0,446	0,019	15373,81	1,553	0,098
4618,91	0,467	0,021	15664,08	1,582	0,100
4829,75	0,488	0,023	15856,29	1,602	0,102
5080,80	0,513	0,025	15929,84	1,609	0,104
5235,74	0,529	0,027	15706,25	1,586	0,106
5518,17	0,557	0,029	15661,14	1,582	0,108
5734,90	0,579	0,031	16018,10	1,618	0,110
5976,14	0,604	0,033	16102,44	1,627	0,112
6268,38	0,633	0,035	16255,42	1,642	0,114
6536,10	0,660	0,037	16506,47	1,667	0,115
6841,08	0,691	0,038	16595,71	1,676	0,117
7083,31	0,715	0,040	16632,97	1,680	0,119
7341,22	0,742	0,042	16722,21	1,689	0,121
7638,36	0,772	0,044	16685,93	1,685	0,123
7997,28	0,808	0,046	16887,95	1,706	0,125
8332,67	0,842	0,048	16910,50	1,708	0,127
8642,56	0,873	0,050	17082,12	1,725	0,129
9219,18	0,931	0,052	17320,42	1,750	0,131
9339,81	0,943	0,054	17111,54	1,728	0,133
9660,48	0,976	0,056	17203,72	1,738	0,135
9940,95	1,004	0,058	17297,86	1,747	0,137
10290,07	1,039	0,060	17378,28	1,755	0,139
10596,03	1,070	0,062	17439,08	1,762	0,140
10953,97	1,106	0,064	17524,39	1,770	0,142
11282,49	1,140	0,065	17582,25	1,776	0,144
11577,67	1,169	0,067	17644,03	1,782	0,146
11849,31	1,197	0,069	17715,62	1,789	0,148
11961,11	1,208	0,071	17771,52	1,795	0,150
12421,04	1,255	0,073	17808,79	1,799	0,152
12700,53	1,283	0,075	17885,28	1,807	0,154
12901,56	1,303	0,077	17910,77	1,809	0,156



## ENSAYOS DE LABORATORIO

17968,63	1,815	0,158
18108,87	1,829	0,160
18151,04	1,833	0,162
18186,34	1,837	0,164
18322,65	1,851	0,165
18317,75	1,850	0,167
18355,99	1,854	0,169
18406,01	1,859	0,171
18474,65	1,866	0,173
18516,82	1,870	0,175
18550,16	1,874	0,177
18562,91	1,875	0,179
18609,98	1,880	0,181
18700,21	1,889	0,183
18810,04	1,900	0,185
18784,54	1,897	0,187
18854,17	1,904	0,189
18937,53	1,913	0,191
18964,00	1,916	0,192
19027,75	1,922	0,194
19090,51	1,928	0,196
19077,76	1,927	0,198
19096,39	1,929	0,200
19189,55	1,938	0,202
19214,07	1,941	0,204
19281,74	1,948	0,206
19298,41	1,949	0,208
19299,39	1,949	0,210
19294,49	1,949	0,212
19332,73	1,953	0,214
19423,93	1,962	0,216
19499,44	1,970	0,217
19546,52	1,974	0,219
19594,57	1,979	0,221
19632,81	1,983	0,223
19660,27	1,986	0,225
19712,25	1,991	0,227
19804,43	2,000	0,229
19871,11	2,007	0,231
19900,53	2,010	0,233
19960,35	2,016	0,235
19988,79	2,019	0,237
20022,14	2,022	0,239
20076,07	2,028	0,241
20151,58	2,036	0,242
20346,73	2,055	0,244
20412,44	2,062	0,246
20464,41	2,067	0,248
20494,81	2,070	0,250
20500,70	2,071	0,252
20594,84	2,080	0,254
20625,24	2,083	0,256
20739,98	2,095	0,258



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

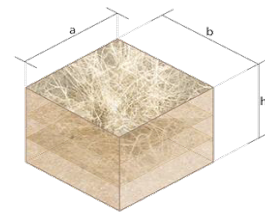
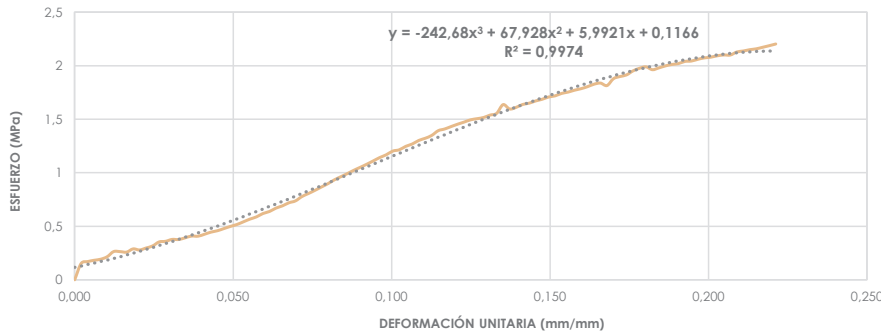
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU3\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	96	62	8832	547584	1014,00	0,221	19459,24	2,203	9,96



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	8505,26	0,963	0,084
1350,37	0,153	0,002	8763,18	0,992	0,086
1502,37	0,170	0,004	9037,76	1,023	0,088
1610,24	0,182	0,006	9283,91	1,051	0,090
1696,54	0,192	0,008	9537,90	1,080	0,092
1900,52	0,215	0,010	9811,50	1,111	0,094
2328,09	0,264	0,012	10089,03	1,142	0,096
2325,14	0,263	0,014	10316,54	1,168	0,098
2283,96	0,259	0,016	10620,55	1,203	0,100
2549,72	0,289	0,018	10726,46	1,214	0,102
2460,48	0,279	0,020	11011,83	1,247	0,104
2622,28	0,297	0,023	11205,02	1,269	0,107
2790,96	0,316	0,025	11497,26	1,302	0,109
3123,40	0,354	0,027	11678,68	1,322	0,111
3175,38	0,360	0,029	11914,04	1,349	0,113
3331,30	0,377	0,031	12302,38	1,393	0,115
3323,46	0,376	0,033	12445,56	1,409	0,117
3461,73	0,392	0,035	12647,57	1,432	0,119
3606,87	0,408	0,037	12840,76	1,454	0,121
3597,06	0,407	0,039	13016,30	1,474	0,123
3759,85	0,426	0,041	13202,63	1,495	0,125
3933,43	0,445	0,043	13295,79	1,505	0,127
4050,13	0,459	0,045	13393,85	1,517	0,129
4229,59	0,479	0,047	13593,91	1,539	0,131
4408,07	0,499	0,049	13730,22	1,555	0,133
4564,97	0,517	0,051	14455,91	1,637	0,135
4786,60	0,542	0,053	14095,03	1,596	0,137
5008,23	0,567	0,055	14227,42	1,611	0,139
5191,61	0,588	0,057	14466,70	1,638	0,141
5469,14	0,619	0,059	14571,63	1,650	0,143
5634,87	0,638	0,061	14756,97	1,671	0,145
5913,38	0,670	0,064	14893,28	1,686	0,147
6099,71	0,691	0,066	15083,53	1,708	0,150
6355,66	0,720	0,068	15177,67	1,718	0,152
6507,66	0,737	0,070	15377,73	1,741	0,154
6867,56	0,778	0,072	15487,56	1,754	0,156
7116,65	0,806	0,074	15646,43	1,772	0,158
7376,52	0,835	0,076	15769,99	1,786	0,160
7655,03	0,867	0,078	15935,73	1,804	0,162
7927,66	0,898	0,080	16138,72	1,827	0,164
8246,37	0,934	0,082	16231,88	1,838	0,166



## ENSAYOS DE LABORATORIO

16027,91	1,815	0,168
16595,71	1,879	0,170
16774,19	1,899	0,172
16904,62	1,914	0,174
17234,12	1,951	0,176
17450,84	1,976	0,178
17573,43	1,990	0,180
17337,09	1,963	0,182
17488,11	1,980	0,184
17650,90	1,999	0,186
17769,56	2,012	0,188
17839,19	2,020	0,191
18018,65	2,040	0,193
18051,99	2,044	0,195
18195,17	2,060	0,197
18311,86	2,073	0,199
18371,68	2,080	0,201
18486,42	2,093	0,203
18552,13	2,101	0,205
18547,22	2,100	0,207
18798,27	2,128	0,209
18879,67	2,138	0,211
18988,52	2,150	0,213
19060,11	2,158	0,215
19189,55	2,173	0,217
19318,02	2,187	0,219
19459,24	2,203	0,221



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

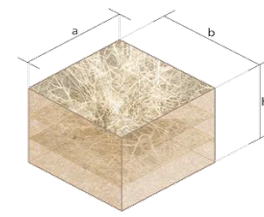
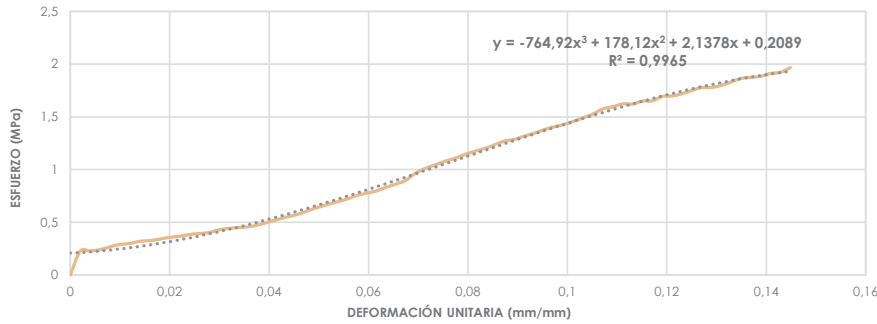
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU4\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
95	94	64	8930	571520	1022,90	0,145	17566,56	1,967	13,58



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	10474,43	1,173	0,081
2020,16	0,226	0,002	10718,61	1,200	0,083
2038,79	0,228	0,004	11343,29	1,270	0,087
2148,63	0,241	0,006	11484,51	1,286	0,089
2383,98	0,267	0,008	11759,09	1,317	0,091
2586,98	0,290	0,010	12000,34	1,344	0,093
2662,49	0,298	0,012	12303,36	1,378	0,095
2852,74	0,319	0,014	12544,60	1,405	0,097
2911,58	0,326	0,016	12742,70	1,427	0,099
3030,24	0,339	0,018	13015,32	1,457	0,101
3187,15	0,357	0,020	13316,38	1,491	0,103
3272,46	0,366	0,022	13640,98	1,528	0,105
3420,54	0,383	0,024	14075,41	1,576	0,107
3513,70	0,393	0,026	14253,89	1,596	0,109
3587,25	0,402	0,028	14497,10	1,623	0,111
3822,61	0,428	0,030	14480,43	1,622	0,113
3938,33	0,441	0,032	14731,47	1,650	0,115
4017,76	0,450	0,034	14755,01	1,652	0,117
4080,53	0,457	0,036	15122,76	1,693	0,119
4237,43	0,475	0,038	15163,95	1,698	0,121
4461,02	0,500	0,040	15352,23	1,719	0,123
4702,26	0,527	0,042	15629,76	1,750	0,125
4932,72	0,552	0,044	15871,00	1,777	0,127
5125,91	0,574	0,046	15890,61	1,779	0,129
5421,09	0,607	0,048	16060,27	1,798	0,131
5705,48	0,639	0,050	16349,56	1,831	0,133
5954,57	0,667	0,052	16651,61	1,865	0,135
6187,96	0,693	0,054	16741,83	1,875	0,137
6412,54	0,718	0,056	16835,97	1,885	0,139
6721,44	0,753	0,058	17074,27	1,912	0,141
6929,34	0,776	0,060	17175,28	1,923	0,143
7111,75	0,796	0,062	17566,56	1,967	0,145
7428,50	0,832	0,064			
7704,06	0,863	0,065			
8019,84	0,898	0,067			
8619,02	0,965	0,069			
9038,74	1,012	0,071			
9332,94	1,045	0,073			
9646,75	1,080	0,075			
9885,05	1,107	0,077			
10217,50	1,144	0,079			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

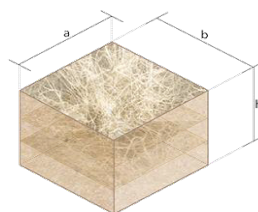
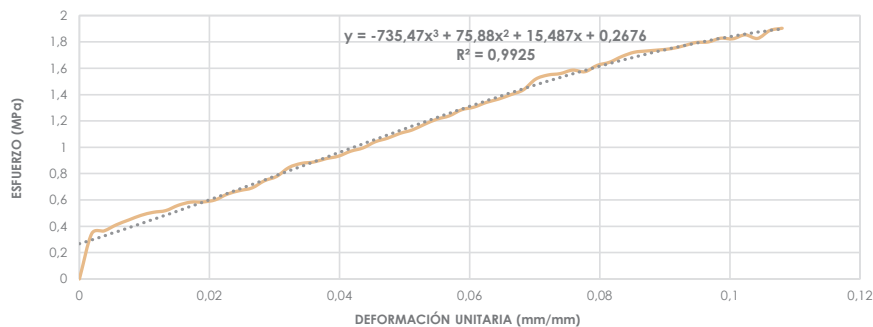
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU5\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	94	67	8836	592012	1013,50	0,108	16820,28	1,904	17,62



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	13905,76	1,574	0,078
3044,95	0,345	0,002	14331,37	1,622	0,080
3226,37	0,365	0,004	14540,25	1,646	0,082
3637,27	0,412	0,006	14928,59	1,690	0,083
3959,91	0,448	0,008	15211,02	1,721	0,085
4270,77	0,483	0,009	15295,35	1,731	0,087
4475,73	0,507	0,011	15364,98	1,739	0,089
4587,53	0,519	0,013	15451,28	1,749	0,091
4939,58	0,559	0,015	15641,53	1,770	0,093
5153,37	0,583	0,017	15863,16	1,795	0,095
5166,12	0,585	0,019	15900,42	1,800	0,097
5304,39	0,600	0,021	16149,51	1,828	0,099
5692,73	0,644	0,023	16113,22	1,824	0,100
5930,05	0,671	0,025	16379,96	1,854	0,102
6109,51	0,691	0,027	16137,74	1,826	0,104
6587,09	0,745	0,028	16670,24	1,887	0,106
6881,29	0,779	0,030	16820,28	1,904	0,108
7482,44	0,847	0,032			
7753,10	0,877	0,034			
7845,28	0,888	0,036			
8071,81	0,914	0,038			
8237,54	0,932	0,040			
8571,95	0,970	0,042			
8792,60	0,995	0,044			
9206,44	1,042	0,045			
9445,72	1,069	0,047			
9768,35	1,106	0,049			
10001,75	1,132	0,051			
10379,31	1,175	0,053			
10722,54	1,214	0,055			
10944,17	1,239	0,057			
11352,12	1,285	0,059			
11529,62	1,305	0,061			
11844,41	1,340	0,063			
12069,96	1,366	0,064			
12367,10	1,400	0,066			
12684,84	1,436	0,068			
13405,62	1,517	0,070			
13683,15	1,549	0,072			
13778,27	1,559	0,074			
14013,63	1,586	0,076			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

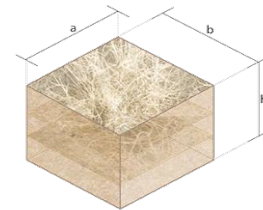
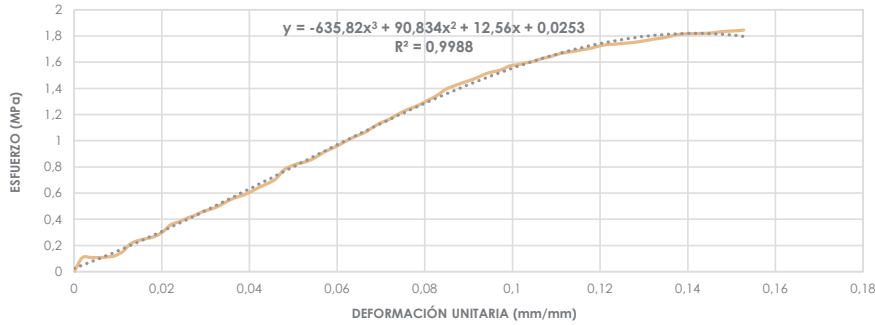
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU6\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
100	99	69	9900	683100	1025,50	0,153	18264,79	1,845	12,08



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	12406,33	1,253	0,077
1052,25	0,106	0,002	12681,90	1,281	0,079
1071,86	0,108	0,004	13004,53	1,314	0,081
1059,11	0,107	0,006	13328,15	1,346	0,083
1105,20	0,112	0,007	13768,47	1,391	0,085
1190,52	0,120	0,009	14023,44	1,417	0,087
1517,08	0,153	0,011	14248,01	1,439	0,088
2115,28	0,214	0,013	14451,01	1,460	0,090
2362,41	0,239	0,015	14684,40	1,483	0,092
2507,55	0,253	0,017	14956,05	1,511	0,094
2668,38	0,270	0,018	15120,80	1,527	0,096
3018,47	0,305	0,020	15273,78	1,543	0,098
3556,85	0,359	0,022	15556,21	1,571	0,099
3769,66	0,381	0,024	15646,43	1,580	0,101
4049,15	0,409	0,026	15790,59	1,595	0,103
4262,93	0,431	0,028	15899,44	1,606	0,105
4562,03	0,461	0,029	16117,15	1,628	0,107
4730,70	0,478	0,031	16247,57	1,641	0,109
4984,69	0,504	0,033	16450,57	1,662	0,110
5324,98	0,538	0,035	16576,10	1,674	0,112
5600,55	0,566	0,037	16663,37	1,683	0,114
5794,72	0,585	0,039	16784,98	1,695	0,116
6080,09	0,614	0,040	16878,14	1,705	0,118
6398,81	0,646	0,042	17051,72	1,722	0,120
6668,49	0,674	0,044	17163,51	1,734	0,121
7015,64	0,709	0,046	17196,85	1,737	0,123
7694,26	0,777	0,048	17259,62	1,743	0,125
8011,99	0,809	0,050	17306,69	1,748	0,127
8205,18	0,829	0,052	17385,14	1,756	0,129
8364,05	0,845	0,053	17484,19	1,766	0,131
8669,03	0,876	0,055	17595,00	1,777	0,133
9050,51	0,914	0,057	17673,45	1,785	0,134
9324,12	0,942	0,059	17810,75	1,799	0,136
9632,04	0,973	0,061	17938,23	1,812	0,138
9972,33	1,007	0,063	17983,34	1,816	0,140
10259,66	1,036	0,064	17999,03	1,818	0,142
10512,68	1,062	0,066	18008,84	1,819	0,144
10902,00	1,101	0,068	18044,14	1,823	0,145
11254,05	1,137	0,070	18123,58	1,831	0,147
11499,22	1,162	0,072	18178,49	1,836	0,149
11854,22	1,197	0,074	18211,84	1,840	0,151
12171,95	1,229	0,075	18264,79	1,845	0,153

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

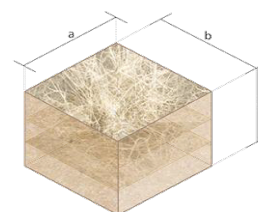
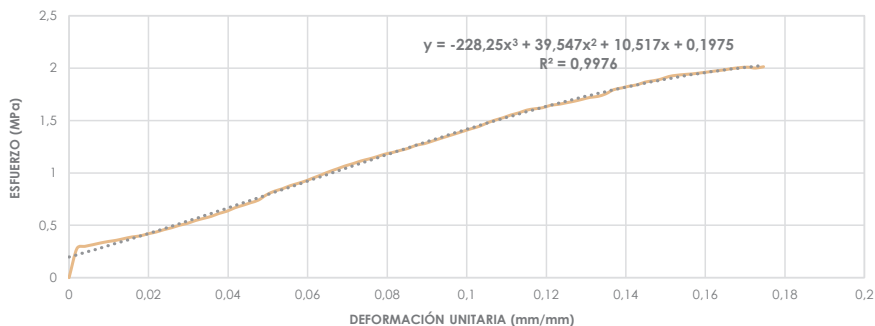
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU7\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
99	92	64	9108	582912	969,60	0,175	18342,26	2,014	11,53



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	10887,29	1,195	0,081
2536,97	0,279	0,002	11071,65	1,216	0,083
2721,33	0,299	0,004	11249,15	1,235	0,085
2864,51	0,315	0,006	11516,87	1,264	0,087
3019,45	0,332	0,008	11647,30	1,279	0,089
3146,94	0,346	0,010	11865,99	1,303	0,091
3250,89	0,357	0,012	12090,56	1,327	0,093
3402,89	0,374	0,014	12305,32	1,351	0,095
3543,12	0,389	0,016	12521,07	1,375	0,097
3631,38	0,399	0,018	12739,75	1,399	0,099
3813,79	0,419	0,020	12960,40	1,423	0,101
3961,87	0,435	0,022	13162,42	1,445	0,103
4168,79	0,458	0,024	13457,60	1,478	0,105
4342,36	0,477	0,026	13702,76	1,504	0,107
4558,11	0,500	0,028	13903,80	1,527	0,109
4723,84	0,519	0,030	14147,00	1,553	0,111
4963,12	0,545	0,032	14331,37	1,573	0,113
5147,48	0,565	0,034	14567,70	1,599	0,115
5327,93	0,585	0,036	14683,42	1,612	0,117
5583,88	0,613	0,038	14776,58	1,622	0,119
5780,01	0,635	0,040	14982,52	1,645	0,121
6074,21	0,667	0,042	15066,86	1,654	0,123
6287,99	0,690	0,044	15201,21	1,669	0,125
6513,54	0,715	0,046	15338,50	1,684	0,127
6745,96	0,741	0,048	15503,25	1,702	0,129
7197,06	0,790	0,050	15671,93	1,721	0,131
7510,87	0,825	0,052	15760,28	1,730	0,133
7723,68	0,848	0,054	15979,85	1,754	0,135
7991,40	0,877	0,056	16341,72	1,794	0,137
8195,38	0,900	0,058	16489,80	1,810	0,139
8416,02	0,924	0,060	16652,59	1,828	0,141
8685,71	0,954	0,062	16774,19	1,842	0,143
8949,50	0,983	0,064	17004,64	1,867	0,145
9227,03	1,013	0,065	17117,42	1,879	0,147
9466,31	1,039	0,067	17260,60	1,895	0,149
9717,36	1,067	0,069	17488,11	1,920	0,151
9917,41	1,089	0,071	17596,96	1,932	0,153
10147,87	1,114	0,073	17667,57	1,940	0,155
10321,45	1,133	0,075	17720,53	1,946	0,157
10518,56	1,155	0,077	17802,90	1,955	0,159
10737,25	1,179	0,079	17887,24	1,964	0,161



## ENSAYOS DE LABORATORIO

17981,38	1,974	0,163
18063,76	1,983	0,165
18178,49	1,996	0,167
18259,89	2,005	0,169
18302,06	2,009	0,171
18224,59	2,001	0,173
18342,26	2,014	0,175

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

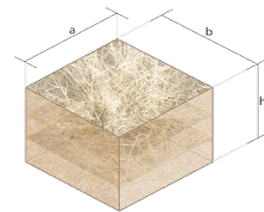
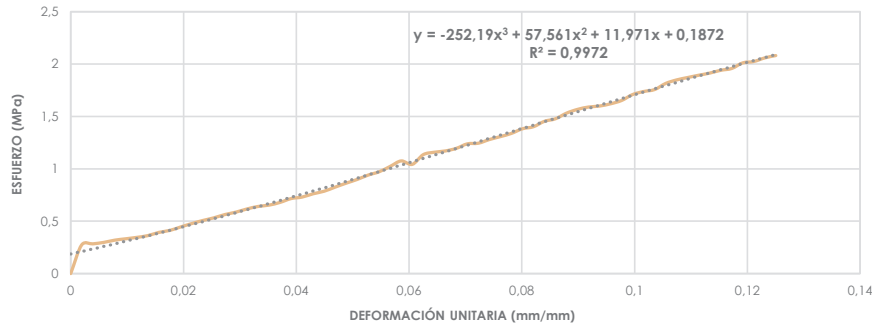
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU8\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
92	89	65	8188	532220	1019,90	0,125	17042,89	2,081	16,65



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	11319,76	1,382	0,080
2246,69	0,274	0,002	11479,61	1,402	0,082
2323,18	0,284	0,004	11901,29	1,454	0,084
2439,88	0,298	0,006	12100,36	1,478	0,086
2613,46	0,319	0,008	12539,70	1,531	0,088
2721,33	0,332	0,010	12833,90	1,567	0,090
2832,15	0,346	0,012	13019,24	1,590	0,092
2968,46	0,363	0,014	13095,73	1,599	0,094
3220,49	0,393	0,016	13271,27	1,621	0,096
3374,45	0,412	0,018	13529,19	1,652	0,098
3651,98	0,446	0,020	13995,00	1,709	0,100
3913,81	0,478	0,021	14230,36	1,738	0,102
4153,10	0,507	0,023	14384,32	1,757	0,104
4360,01	0,532	0,025	14861,90	1,815	0,106
4615,97	0,564	0,027	15138,45	1,849	0,107
4803,27	0,587	0,029	15325,75	1,872	0,109
5053,34	0,617	0,031	15503,25	1,893	0,111
5246,53	0,641	0,033	15669,97	1,914	0,113
5351,46	0,654	0,035	15889,63	1,941	0,115
5564,26	0,680	0,037	16031,83	1,958	0,117
5862,39	0,716	0,039	16471,17	2,012	0,119
5980,06	0,730	0,041	16575,12	2,024	0,121
6238,96	0,762	0,043	16860,49	2,059	0,123
6437,05	0,786	0,045	17042,89	2,081	0,125
6757,73	0,825	0,047			
7066,64	0,863	0,049			
7356,91	0,898	0,051			
7701,12	0,941	0,053			
7959,04	0,972	0,055			
8379,74	1,023	0,057			
8805,35	1,075	0,059			
8537,63	1,043	0,061			
9297,64	1,136	0,063			
9484,94	1,158	0,064			
9585,95	1,171	0,066			
9787,97	1,195	0,068			
10141,01	1,239	0,070			
10190,04	1,245	0,072			
10477,37	1,280	0,074			
10706,85	1,308	0,076			
10956,91	1,338	0,078			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

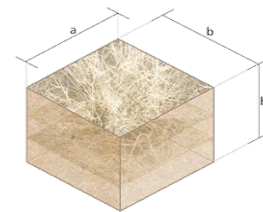
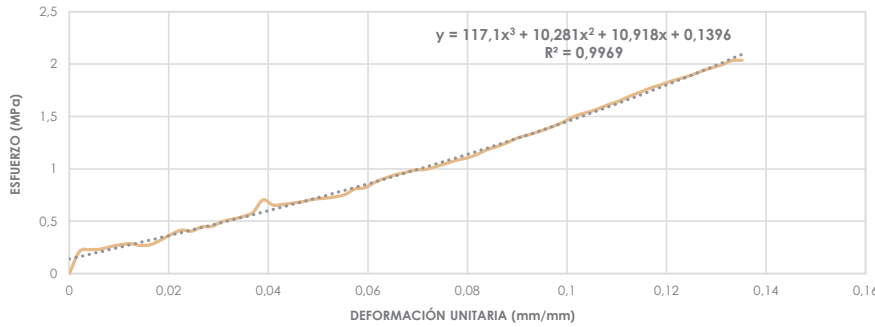
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU9\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
98	97	62	9506	589372	1019,90	0,135	19361,17	2,037	15,07



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	11255,03	1,184	0,084
2003,49	0,211	0,002	11537,46	1,214	0,086
2171,18	0,228	0,004	11902,27	1,252	0,088
2206,49	0,232	0,006	12318,07	1,296	0,090
2438,90	0,257	0,008	12576,96	1,323	0,092
2617,38	0,275	0,010	12860,38	1,353	0,094
2715,45	0,286	0,012	13196,74	1,388	0,096
2553,64	0,269	0,014	13558,61	1,426	0,098
2636,01	0,277	0,016	14005,79	1,473	0,100
3062,60	0,322	0,018	14427,47	1,518	0,102
3556,85	0,374	0,020	14668,71	1,543	0,104
3942,25	0,415	0,023	15003,12	1,578	0,107
3858,90	0,406	0,025	15366,94	1,617	0,109
4240,37	0,446	0,027	15679,77	1,649	0,111
4293,33	0,452	0,029	16112,24	1,695	0,113
4723,84	0,497	0,031	16451,55	1,731	0,115
4930,76	0,519	0,033	16836,95	1,771	0,117
5173,96	0,544	0,035	17127,23	1,802	0,119
5536,81	0,582	0,037	17447,90	1,835	0,121
6685,16	0,703	0,039	17713,66	1,863	0,123
6212,48	0,654	0,041	17989,23	1,892	0,125
6284,07	0,661	0,043	18357,96	1,931	0,127
6406,65	0,674	0,045	18664,90	1,963	0,129
6550,81	0,689	0,047	18938,51	1,992	0,131
6748,90	0,710	0,049	19319,98	2,032	0,133
6832,26	0,719	0,051	19361,17	2,037	0,135
6952,88	0,731	0,053			
7154,90	0,753	0,055			
7671,70	0,807	0,057			
7791,34	0,820	0,059			
8297,36	0,873	0,061			
8657,27	0,911	0,064			
8972,06	0,944	0,066			
9178,98	0,966	0,068			
9411,39	0,990	0,070			
9456,50	0,995	0,072			
9721,28	1,023	0,074			
10002,73	1,052	0,076			
10288,10	1,082	0,078			
10490,12	1,104	0,080			
10811,78	1,137	0,082			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

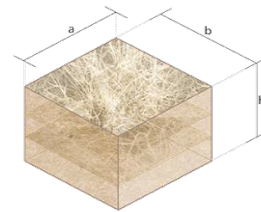
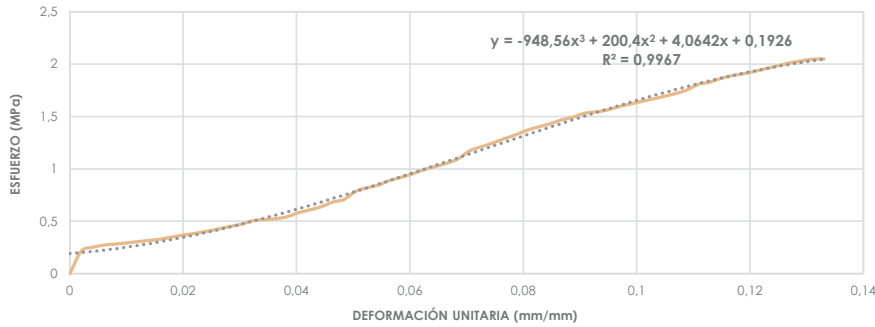
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 04 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU10\_7.5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
101	93	63	9393	591759	1020,20	0,133	19261,14	2,051	15,41



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	13156,53	1,401	0,083
2020,16	0,215	0,002	13429,16	1,430	0,085
2368,29	0,252	0,004	13777,29	1,467	0,087
2560,50	0,273	0,006	14026,38	1,493	0,089
2658,57	0,283	0,008	14374,51	1,530	0,091
2761,54	0,294	0,010	14504,94	1,544	0,093
2876,28	0,306	0,012	14662,83	1,561	0,095
2981,21	0,317	0,014	14964,87	1,593	0,097
3100,85	0,330	0,016	15196,31	1,618	0,099
3297,96	0,351	0,018	15428,72	1,643	0,101
3465,65	0,369	0,020	15658,20	1,667	0,103
3628,44	0,386	0,022	15893,56	1,692	0,105
3802,02	0,405	0,024	16151,47	1,720	0,107
4002,07	0,426	0,026	16465,28	1,753	0,109
4227,63	0,450	0,028	16971,30	1,807	0,111
4427,68	0,471	0,030	17166,45	1,828	0,113
4751,30	0,506	0,032	17513,61	1,865	0,115
4851,33	0,516	0,034	17762,69	1,891	0,117
4919,97	0,524	0,036	17925,48	1,908	0,119
5101,39	0,543	0,038	18150,06	1,932	0,121
5465,22	0,582	0,040	18402,08	1,959	0,123
5720,19	0,609	0,042	18650,19	1,986	0,125
6001,64	0,639	0,044	18893,40	2,011	0,127
6418,42	0,683	0,046	19073,84	2,031	0,129
6653,78	0,708	0,048	19220,94	2,046	0,131
7363,78	0,784	0,050	19261,14	2,051	0,133
7693,28	0,819	0,052			
7941,38	0,845	0,054			
8366,01	0,891	0,056			
8636,67	0,919	0,058			
8953,43	0,953	0,060			
9319,21	0,992	0,062			
9615,37	1,024	0,065			
9903,69	1,054	0,067			
10308,70	1,097	0,069			
11019,68	1,173	0,071			
11377,62	1,211	0,073			
11710,06	1,247	0,075			
12097,42	1,288	0,077			
12449,48	1,325	0,079			
12858,41	1,369	0,081			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



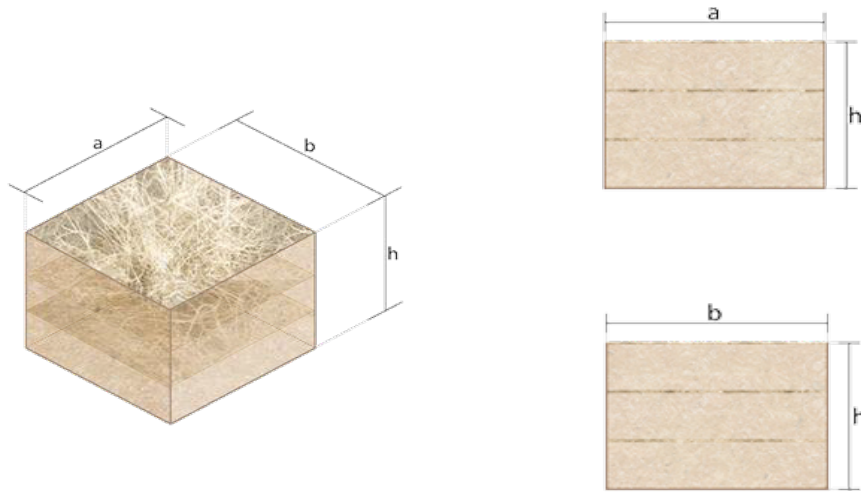
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 12 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU\_7.5cm



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σmax. (Mpa)	E (MPa)	
ATCCU1_7.5cm	92	94	64	8648	553472	1013,60	0,173	18854,17	2,180	12,63	
ATCCU2_7.5cm	100	99	66	9900	653400	999,70	0,258	20739,98	2,095	8,12	
ATCCU3_7.5cm	92	96	62	8832	547584	1014,00	0,221	19459,24	2,203	9,96	
ATCCU4_7.5cm	95	94	64	8930	571520	1022,90	0,145	17566,56	1,967	13,58	
ATCCU5_7.5cm	94	94	67	8836	592012	1013,50	0,108	16820,28	1,904	17,62	
ATCCU6_7.5cm	100	99	69	9900	683100	1025,50	0,153	18264,79	1,845	12,08	
ATCCU7_7.5cm	99	92	64	9108	582912	969,60	0,175	18342,26	2,014	11,53	
ATCCU8_7.5cm	92	89	65	8188	532220	1019,90	0,125	17042,89	2,081	16,65	
ATCCU9_7.5cm	98	97	62	9506	589372	1019,90	0,135	19361,17	2,037	15,07	
ATCCU10_7.5cm	101	93	63	9393	591759	1020,20	0,133	19261,14	2,051	15,41	
<b>Media total</b>							0,163	18571,25	2,038	13,26	
<b>Desviación estandar</b>										0,06	
<b>σmax. ( 4 mejores muestras)</b>										<b>2,140</b>	

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

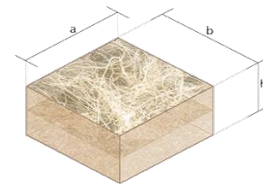
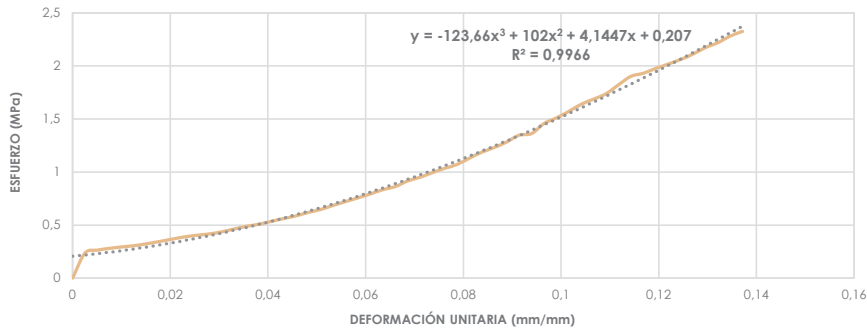
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU1\_5cm

a	b	h	A	V	P	$\Delta L/L$	F max.	$\sigma_{max}$ .	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
102	94	50	9588	479400	705,70	0,137	22301,19	2,326	16,96



F	$\sigma$	$\Delta L/L$	F	$\sigma$	$\Delta L/L$
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	15719,00	1,639	0,104
2266,31	0,236	0,003	16175,99	1,687	0,107
2529,12	0,264	0,005	16664,36	1,738	0,109
2692,89	0,281	0,008	17469,48	1,822	0,112
2823,32	0,294	0,010	18237,33	1,902	0,114
2935,12	0,306	0,013	18513,88	1,931	0,117
3111,63	0,325	0,015	18954,20	1,977	0,119
3305,80	0,345	0,018	19338,62	2,017	0,122
3521,55	0,367	0,020	19757,36	2,061	0,124
3723,57	0,388	0,023	20242,78	2,111	0,127
3869,68	0,404	0,025	20830,20	2,173	0,130
3992,27	0,416	0,028	21269,53	2,218	0,132
4174,67	0,435	0,030	21872,64	2,281	0,135
4439,45	0,463	0,033	22301,19	2,326	0,137
4679,71	0,488	0,036			
4864,07	0,507	0,038			
5128,85	0,535	0,041			
5379,90	0,561	0,043			
5622,12	0,586	0,046			
5935,93	0,619	0,048			
6201,69	0,647	0,051			
6570,42	0,685	0,053			
6913,65	0,721	0,056			
7251,00	0,756	0,058			
7606,98	0,793	0,061			
7990,42	0,833	0,063			
8270,89	0,863	0,066			
8776,91	0,915	0,069			
9112,29	0,950	0,071			
9531,03	0,994	0,074			
9925,26	1,035	0,076			
10275,36	1,072	0,079			
10851,00	1,132	0,081			
11389,39	1,188	0,084			
11805,19	1,231	0,086			
12309,24	1,284	0,089			
12925,10	1,348	0,091			
13062,39	1,362	0,094			
13972,44	1,457	0,097			
14483,37	1,511	0,099			
15068,82	1,572	0,102			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

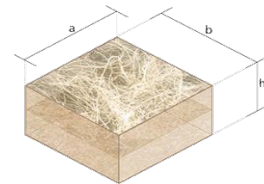
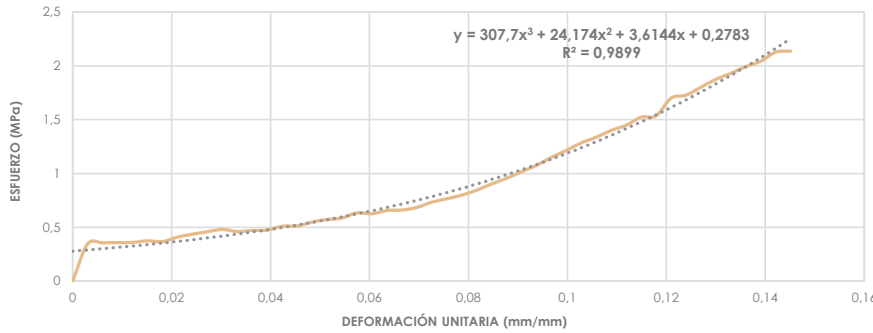
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU2\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
93	97	42	9021	378882	620,90	0,145	19284,68	2,138	14,73



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	15588,57	1,728	0,124
3121,44	0,346	0,003	16252,48	1,802	0,127
3201,85	0,355	0,006	16921,29	1,876	0,130
3226,37	0,358	0,009	17421,42	1,931	0,133
3241,08	0,359	0,012	17983,34	1,993	0,136
3373,47	0,374	0,015	18436,41	2,044	0,139
3313,65	0,367	0,018	19199,36	2,128	0,142
3684,34	0,408	0,021	19284,68	2,138	0,145
3929,50	0,436	0,024			
4135,44	0,458	0,027			
4326,67	0,480	0,030			
4153,10	0,460	0,033			
4250,18	0,471	0,036			
4275,68	0,474	0,039			
4598,31	0,510	0,042			
4619,89	0,512	0,045			
4949,39	0,549	0,048			
5158,27	0,572	0,051			
5290,66	0,586	0,054			
5718,23	0,634	0,057			
5645,66	0,626	0,060			
5915,34	0,656	0,064			
5955,55	0,660	0,067			
6170,31	0,684	0,070			
6614,55	0,733	0,073			
6896,98	0,765	0,076			
7201,97	0,798	0,079			
7618,75	0,845	0,082			
8142,42	0,903	0,085			
8614,12	0,955	0,088			
9172,11	1,017	0,091			
9700,69	1,075	0,094			
10371,46	1,150	0,097			
10952,01	1,214	0,100			
11591,40	1,285	0,103			
12061,14	1,337	0,106			
12633,84	1,400	0,109			
13065,33	1,448	0,112			
13740,03	1,523	0,115			
13855,75	1,536	0,118			
15337,52	1,700	0,121			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

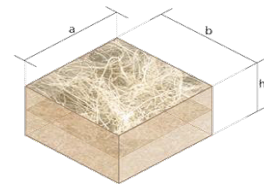
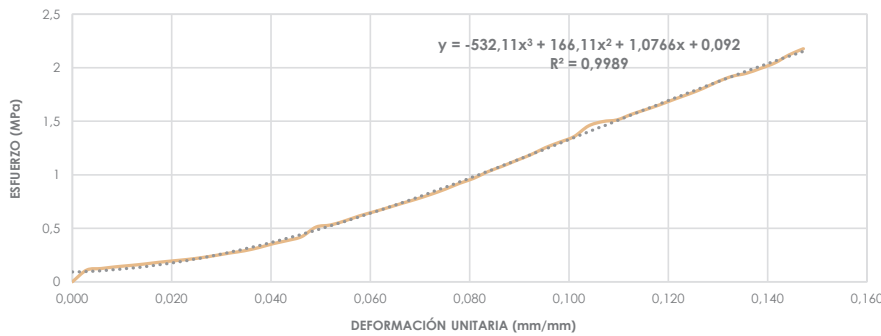
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU3\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
94	96	44	9024	397056	624,00	0,147	19652,43	2,178	14,79



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	14932,51	1,655	0,118
988,51	0,110	0,003	15391,46	1,706	0,121
1116,97	0,124	0,006	15825,89	1,754	0,124
1260,15	0,140	0,009	16305,43	1,807	0,127
1369,98	0,152	0,012	16858,53	1,868	0,130
1493,55	0,166	0,014	17315,51	1,919	0,133
1638,68	0,182	0,017	17572,45	1,947	0,136
1760,28	0,195	0,020	17988,25	1,993	0,139
1879,93	0,208	0,023	18447,20	2,044	0,141
2031,93	0,225	0,026	19132,68	2,120	0,144
2223,16	0,246	0,029	19652,43	2,178	0,147
2428,11	0,269	0,032			
2614,44	0,290	0,035			
2882,16	0,319	0,038			
3211,66	0,356	0,040			
3479,38	0,386	0,043			
3806,92	0,422	0,046			
4614,99	0,511	0,049			
4787,58	0,531	0,052			
5132,77	0,569	0,055			
5546,61	0,615	0,058			
5890,82	0,653	0,061			
6245,82	0,692	0,063			
6615,53	0,733	0,066			
6971,51	0,773	0,069			
7366,72	0,816	0,072			
7802,13	0,865	0,075			
8296,38	0,919	0,078			
8721,99	0,967	0,081			
9290,77	1,030	0,084			
9744,82	1,080	0,087			
10240,05	1,135	0,089			
10724,50	1,188	0,092			
11309,95	1,253	0,095			
11773,80	1,305	0,098			
12242,56	1,357	0,101			
13137,90	1,456	0,104			
13508,59	1,497	0,107			
13651,77	1,513	0,110			
14118,56	1,565	0,113			
14516,71	1,609	0,115			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

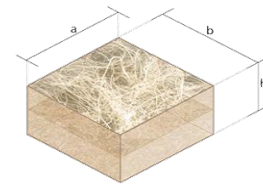
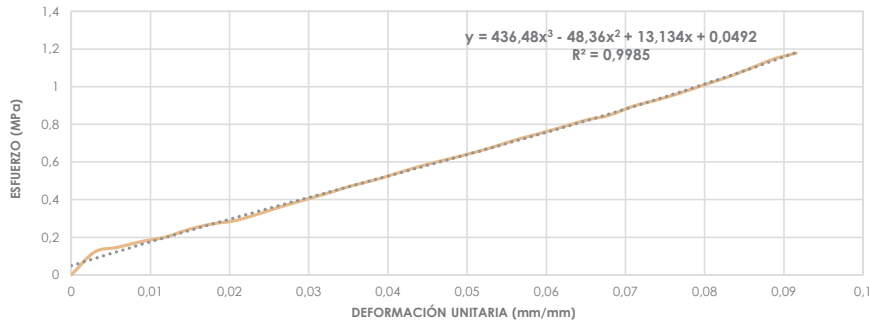
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU4\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	100	43	9700	417100	666,10	0,092	11432,53	1,179	12,87



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
1180,71	0,122	0,003
1427,84	0,147	0,006
1722,04	0,178	0,009
1941,71	0,200	0,012
2335,93	0,241	0,015
2624,25	0,271	0,018
2796,84	0,288	0,021
3141,05	0,324	0,024
3526,45	0,364	0,027
3876,55	0,400	0,030
4223,70	0,435	0,032
4596,35	0,474	0,035
4900,36	0,505	0,038
5266,14	0,543	0,041
5624,09	0,580	0,044
5931,03	0,611	0,047
6236,02	0,643	0,050
6572,38	0,678	0,053
6956,80	0,717	0,056
7278,46	0,750	0,059
7620,71	0,786	0,062
7969,82	0,822	0,065
8227,74	0,848	0,068
8680,80	0,895	0,071
9001,48	0,928	0,074
9355,50	0,964	0,077
9767,37	1,007	0,080
10165,52	1,048	0,083
10621,53	1,095	0,086
11107,94	1,145	0,089
11432,53	1,179	0,092

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

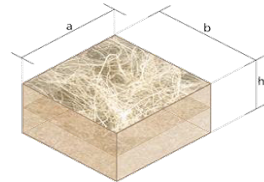
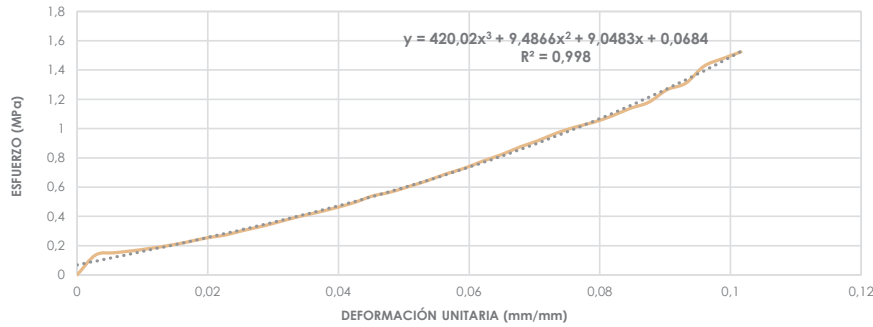
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU5\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	93	45	9021	405945	646,60	0,102	13749,83	1,524	15,00



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
1227,79	0,136	0,003
1364,10	0,151	0,006
1486,68	0,165	0,008
1642,61	0,182	0,011
1818,14	0,202	0,014
2032,91	0,225	0,017
2279,05	0,253	0,020
2450,67	0,272	0,023
2737,02	0,303	0,025
2991,01	0,332	0,028
3287,17	0,364	0,031
3589,22	0,398	0,034
3845,17	0,426	0,037
4132,50	0,458	0,040
4450,24	0,493	0,042
4857,21	0,538	0,045
5106,30	0,566	0,048
5452,47	0,604	0,051
5809,43	0,644	0,054
6224,25	0,690	0,056
6573,36	0,729	0,059
7017,60	0,778	0,062
7409,87	0,821	0,065
7878,62	0,873	0,068
8274,81	0,917	0,071
8740,62	0,969	0,073
9107,39	1,010	0,076
9405,51	1,043	0,079
9796,79	1,086	0,082
10268,49	1,138	0,085
10644,08	1,180	0,087
11419,79	1,266	0,090
11811,07	1,309	0,093
12869,20	1,427	0,096
13330,11	1,478	0,099
13749,83	1,524	0,102

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

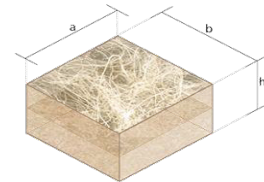
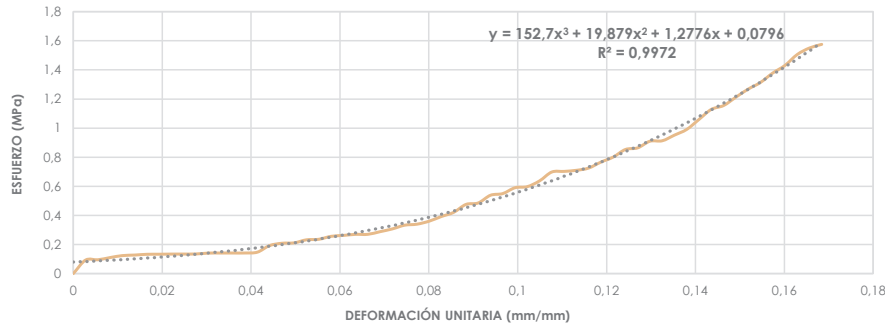
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU6\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
97	94	46	9118	419428	679,20	0,168	14365,69	1,576	9,36



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	6472,36	0,710	0,113
848,27	0,093	0,003	6612,59	0,725	0,116
866,90	0,095	0,006	6986,22	0,766	0,119
1005,18	0,110	0,008	7300,03	0,801	0,121
1127,76	0,124	0,011	7778,60	0,853	0,124
1162,08	0,127	0,014	7878,62	0,864	0,127
1209,15	0,133	0,017	8296,38	0,910	0,130
1213,08	0,133	0,019	8323,84	0,913	0,133
1222,88	0,134	0,022	8677,86	0,952	0,135
1223,86	0,134	0,025	9036,78	0,991	0,138
1230,73	0,135	0,028	9663,42	1,060	0,141
1284,66	0,141	0,030	10290,07	1,129	0,144
1288,59	0,141	0,033	10531,31	1,155	0,146
1289,57	0,141	0,036	11053,02	1,212	0,149
1291,53	0,142	0,039	11560,02	1,268	0,152
1343,50	0,147	0,041	11974,84	1,313	0,155
1756,36	0,193	0,044	12566,18	1,378	0,157
1901,50	0,209	0,047	13044,74	1,431	0,160
1927,00	0,211	0,050	13727,28	1,506	0,163
2116,26	0,232	0,052	14137,19	1,550	0,166
2149,61	0,236	0,055	14365,69	1,576	0,168
2333,97	0,256	0,058			
2391,83	0,262	0,061			
2457,53	0,270	0,064			
2460,48	0,270	0,066			
2627,19	0,288	0,069			
2799,78	0,307	0,072			
3032,20	0,333	0,075			
3095,94	0,340	0,077			
3284,23	0,360	0,080			
3577,45	0,392	0,083			
3837,32	0,421	0,086			
4334,52	0,475	0,088			
4426,70	0,485	0,091			
4909,18	0,538	0,094			
5014,11	0,550	0,097			
5380,88	0,590	0,099			
5448,55	0,598	0,102			
5809,43	0,637	0,105			
6365,46	0,698	0,108			
6404,69	0,702	0,110			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

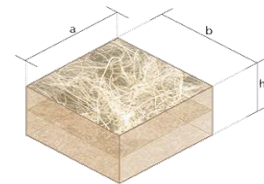
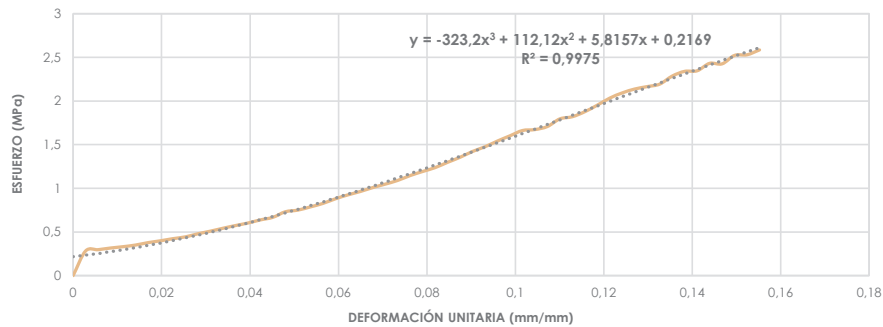
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU7\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
93	97	45	9021	405945	676,20	0,155	23321,08	2,585	16,65



F	σ	ΔL/L	F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0	16934,04	1,877	0,116
2547,75	0,282	0,003	17611,67	1,952	0,119
2677,20	0,297	0,006	18342,26	2,033	0,121
2849,80	0,316	0,008	18877,71	2,093	0,124
2987,09	0,331	0,011	19280,76	2,137	0,127
3157,73	0,350	0,014	19530,82	2,165	0,130
3405,83	0,378	0,017	19783,83	2,193	0,133
3597,06	0,399	0,020	20616,42	2,285	0,135
3817,71	0,423	0,023	21106,75	2,340	0,138
4004,03	0,444	0,025	21163,62	2,346	0,141
4321,77	0,479	0,028	21934,42	2,431	0,144
4592,43	0,509	0,031	21880,49	2,426	0,147
4890,55	0,542	0,034	22757,20	2,523	0,150
5170,04	0,573	0,037	22818,98	2,530	0,152
5430,90	0,602	0,040	23321,08	2,585	0,155
5755,49	0,638	0,042			
6019,29	0,667	0,045			
6595,92	0,731	0,048			
6762,63	0,750	0,051			
7095,08	0,787	0,054			
7452,04	0,826	0,056			
7927,66	0,879	0,059			
8334,63	0,924	0,062			
8685,71	0,963	0,065			
9092,68	1,008	0,068			
9448,66	1,047	0,071			
9832,10	1,090	0,073			
10335,18	1,146	0,076			
10754,90	1,192	0,079			
11155,99	1,237	0,082			
11702,22	1,297	0,085			
12222,95	1,355	0,087			
12825,07	1,422	0,090			
13314,42	1,476	0,093			
13904,78	1,541	0,096			
14445,12	1,601	0,099			
14990,37	1,662	0,102			
15089,42	1,673	0,104			
15406,17	1,708	0,107			
16195,60	1,795	0,110			
16417,23	1,820	0,113			



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

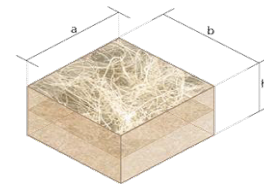
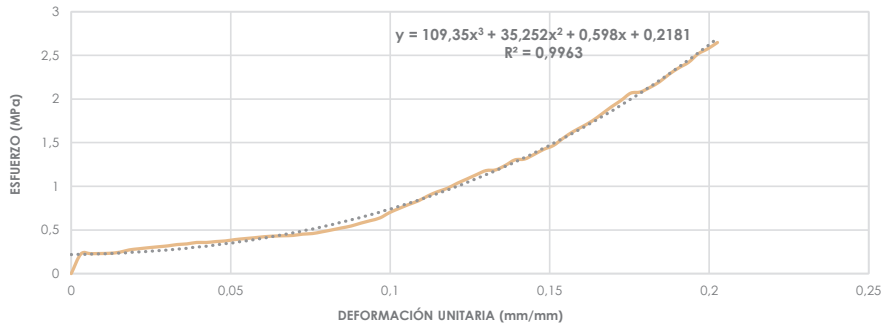
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU8\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
100	90	42	9000	378000	679,70	0,203	23827,10	2,647	13,07



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	9743,84	1,083	0,124
2023,10	0,225	0,003	10197,88	1,133	0,127
2052,52	0,228	0,006	10618,59	1,180	0,130
2068,21	0,230	0,009	10690,27	1,188	0,133
2095,67	0,233	0,012	11152,07	1,239	0,136
2199,62	0,244	0,015	11723,79	1,303	0,139
2440,86	0,271	0,018	11807,15	1,312	0,142
2558,54	0,284	0,021	12287,67	1,365	0,145
2665,43	0,296	0,024	12814,28	1,424	0,148
2762,52	0,307	0,027	13212,43	1,468	0,151
2856,66	0,317	0,030	13958,71	1,551	0,154
2994,94	0,333	0,033	14616,74	1,624	0,157
3061,62	0,340	0,036	15159,04	1,684	0,160
3209,70	0,357	0,039	15734,69	1,748	0,163
3207,74	0,356	0,042	16449,59	1,828	0,166
3301,88	0,367	0,045	17189,99	1,910	0,169
3370,53	0,375	0,048	17851,93	1,984	0,172
3507,82	0,390	0,051	18601,16	2,067	0,175
3607,85	0,401	0,054	18721,78	2,080	0,178
3697,09	0,411	0,057	19192,50	2,132	0,181
3801,04	0,422	0,060	19778,93	2,198	0,184
3863,80	0,429	0,064	20558,56	2,284	0,187
3900,08	0,433	0,067	21216,58	2,357	0,191
3935,39	0,437	0,070	21777,52	2,420	0,194
4068,76	0,452	0,073	22657,17	2,517	0,197
4128,58	0,459	0,076	23182,80	2,576	0,200
4305,10	0,478	0,079	23827,10	2,647	0,203
4500,25	0,500	0,082			
4701,28	0,522	0,085			
4902,32	0,545	0,088			
5195,54	0,577	0,091			
5456,39	0,606	0,094			
5736,86	0,637	0,097			
6288,97	0,699	0,100			
6717,52	0,746	0,103			
7130,38	0,792	0,106			
7504,99	0,834	0,109			
8024,74	0,892	0,112			
8451,33	0,939	0,115			
8797,50	0,978	0,118			
9302,54	1,034	0,121			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
**"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"**  
**ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE**



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

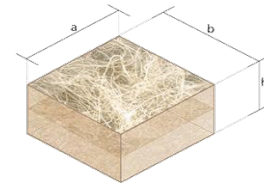
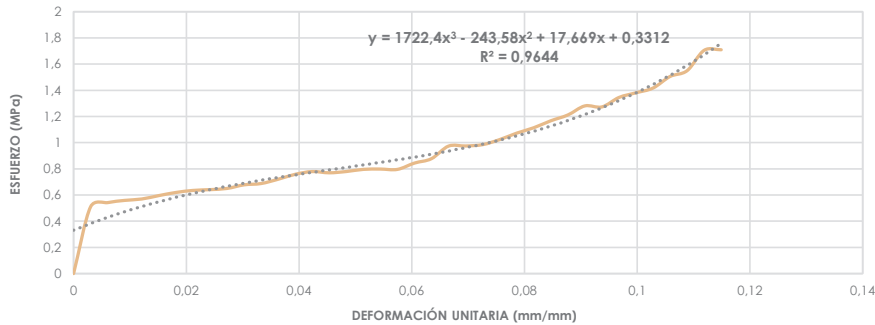
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU9\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
98	96	42	9408	395136	666,50	0,115	16080,86	1,709	14,88



F	σ	ΔL/L
(N)	(Mpa)	(mm/mm)
0	0	0
4801,31	0,510	0,003
5099,43	0,542	0,006
5260,26	0,559	0,009
5359,31	0,570	0,012
5603,49	0,596	0,015
5827,08	0,619	0,018
5974,18	0,635	0,021
6033,02	0,641	0,024
6116,38	0,650	0,027
6375,27	0,678	0,030
6469,41	0,688	0,033
6776,36	0,720	0,036
7132,34	0,758	0,039
7331,41	0,779	0,042
7241,19	0,770	0,045
7332,39	0,779	0,048
7487,34	0,796	0,051
7509,89	0,798	0,054
7485,38	0,796	0,057
7940,40	0,844	0,060
8256,18	0,878	0,064
9161,33	0,974	0,067
9169,17	0,975	0,070
9264,30	0,985	0,073
9627,14	1,023	0,076
10092,95	1,073	0,079
10478,35	1,114	0,082
10979,47	1,167	0,085
11396,25	1,211	0,088
12049,37	1,281	0,091
11975,82	1,273	0,094
12654,44	1,345	0,097
12990,80	1,381	0,100
13332,07	1,417	0,103
14164,65	1,506	0,106
14578,49	1,550	0,109
16043,60	1,705	0,112
16080,86	1,709	0,115



## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
 "FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
 ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

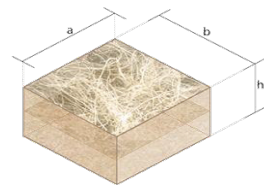
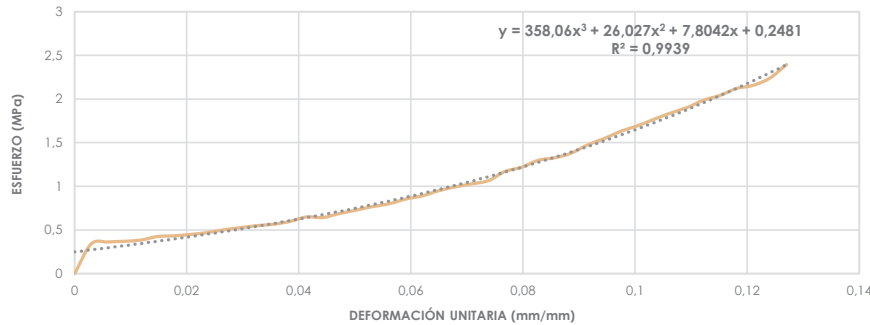
**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 08 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU10\_5cm

a	b	h	A	V	P	ΔL/L	F max.	σmax.	E
(mm)	(mm)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(mm <sup>3</sup> )	(gr)	(mm/mm)	(N)	(Mpa)	(MPa)
93	97	43	9021	387903	675,20	0,127	21597,08	2,394	18,85



F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)	F (N)	σ (Mpa)	ΔL/L (mm/mm)
0	0	0	19457,28	2,157	0,121
3062,60	0,339	0,003	20204,54	2,240	0,124
3266,58	0,362	0,006	21597,08	2,394	0,127
3338,17	0,370	0,009			
3465,65	0,384	0,012			
3828,50	0,424	0,015			
3903,03	0,433	0,018			
4044,24	0,448	0,021			
4234,49	0,469	0,024			
4516,92	0,501	0,027			
4741,49	0,526	0,030			
4948,41	0,549	0,032			
5097,47	0,565	0,035			
5385,78	0,597	0,038			
5852,58	0,649	0,041			
5795,70	0,642	0,044			
6210,52	0,688	0,047			
6556,69	0,727	0,050			
6926,40	0,768	0,053			
7211,77	0,799	0,056			
7700,14	0,854	0,059			
8032,59	0,890	0,062			
8562,14	0,949	0,065			
8968,14	0,994	0,068			
9276,06	1,028	0,071			
9603,60	1,065	0,074			
10556,80	1,170	0,077			
10983,39	1,218	0,080			
11706,14	1,298	0,083			
11965,03	1,326	0,086			
12445,56	1,380	0,089			
13303,63	1,475	0,092			
13957,73	1,547	0,095			
14708,92	1,631	0,097			
15267,90	1,692	0,100			
15945,53	1,768	0,103			
16589,83	1,839	0,106			
17159,59	1,902	0,109			
17920,58	1,987	0,112			
18420,72	2,042	0,115			
19131,70	2,121	0,118			

## ENSAYOS DE LABORATORIO



UNIVERSIDAD DE CUENCA  
"FACULTAD DE ARQUITECTURA Y URBANISMO"  
ESFUERZO A LA COMPRESIÓN EN UNIDADES DE ADOBE



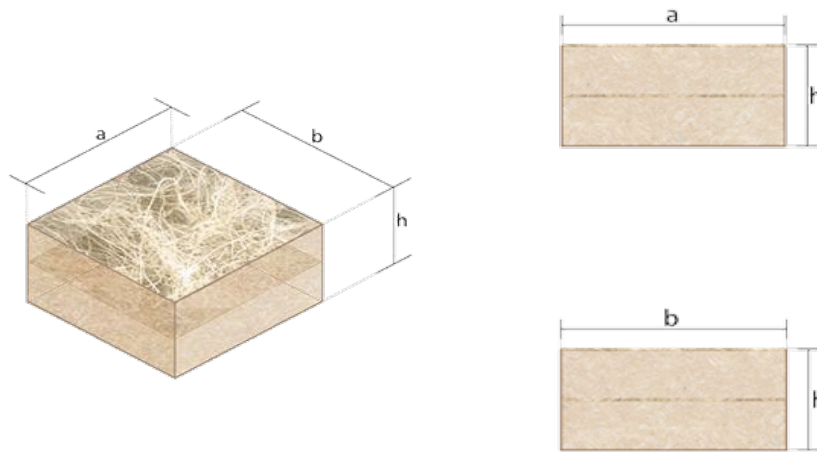
**Tesis:** Comparación de parámetros mecánicos y físicos del adobe tradicional con adobe reforzado con fibra de vidrio

**Realizado en:** Laboratorio de aplicaciones constructivas y bioclimáticas (LACB)

**Ubicación:** San José de Balzay (latitud 2°51'58.17"S ; longitud 79°2'46.65"O)

**Fecha:** 14 de diciembre del 2017

**Muestra:** ATCCU\_5cm



Muestra #	a (mm)	b (mm)	h (mm)	A (mm <sup>2</sup> )	V (mm <sup>3</sup> )	P (gr)	ΔL/L (mm/mm)	F max. (N)	σmax. (Mpa)	E (MPa)
ATCCU1_5cm	102	94	50	9588	479400	705,70	0,137	22301,19	2,326	16,96
ATCCU2_5cm	93	97	42	9021	378882	620,90	0,145	19284,68	2,138	14,73
ATCCU3_5cm	94	96	44	9024	397056	624,00	0,147	19652,43	2,178	14,79
ATCCU4_5cm	97	100	43	9700	417100	666,10	0,092	11432,53	1,179	12,87
ATCCU5_5cm	97	93	45	9021	405945	646,60	0,102	13749,83	1,524	15,00
ATCCU6_5cm	97	94	46	9118	419428	679,20	0,168	14365,69	1,576	9,36
ATCCU7_5cm	93	97	45	9021	405945	676,20	0,155	23321,08	2,585	16,65
ATCCU8_5cm	100	90	42	9000	378000	679,70	0,203	23827,10	2,647	13,07
ATCCU9_5cm	98	96	42	9408	395136	666,50	0,115	16080,86	1,709	14,88
ATCCU10_5cm	93	97	43	9021	387903	675,20	0,127	21597,08	2,394	18,85

**Media total** 0,139 18561,25 2,026 14,72  
**Desviación estandar** 0,15

**σmax.** ( 4 mejores muestras)

**2,488**





# ANEXO N°10

## EQUIPOS E INSTRUMENTOS

## EQUIPOS

**MÁQUINA UNIVERSAL**

**USO** : Determinar la carga máxima que soporta un material.

**Capacidad:** Capacidad máxima 980000 N.

**CORTADORA DE BANDO**

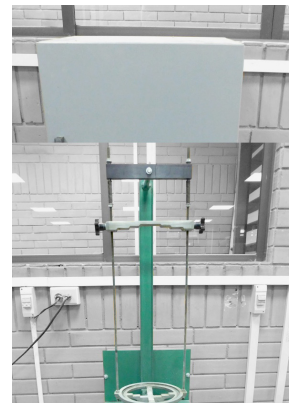
**USO** : Cortar materiales en formatos requeridos para ensayos u otros fines.

**Capacidad:** Fuerza del motor 1hp  
Disco entre 16" y 17"

**HORNO PARA SECAR**

**USO** : Deshidrata materiales como áridos o recipientes.

**Capacidad:** Temperatura máxima 225°C o 450°F

**TAMIZADORA HUMBOLDT**

**USO** : Agita tamices permitiendo separar los áridos según el tamaño.

**Capacidad:** Tiempo máximo 30 min.

## EQUIPOS



### TAMICES ELE ASTM E-11

**USO** : Clasifica áridos (arcillas, limos, arenas y gravas) según su tamaño.



### ACCU-TEK 350, ASTM C-39

**USO** : Determina la carga máxima que soporta un material.

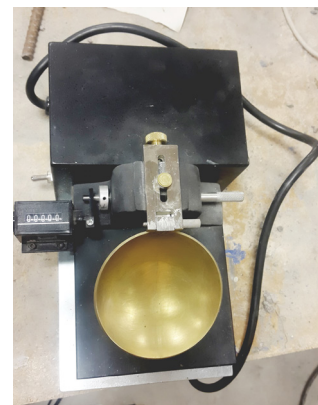
**Capacidad:** Carga máxima 1555 KN



### AMULADORA DEWALT

**USO** : Corta materiales permitiendo separarles en partes

**Capacidad:** Velocidad máxima 500W



### CUCHARA DE CASA GRANDE ELE INTERNATIONAL

**USO** : Determina el límite líquido de una muestra de suelo.

## INSTRUMENTOS

**MOLDE ADOBERO**

**USO** : Base para molder adobes.

**Capacidad:** 40x20x10 cm

**CALIBRADOR STAINLESS HARDENED**

**USO** : Mide o calibra espesores, profundidades y grados.

**Capacidad:** Presición 0,01 mm

**DEFORMÍMETRO HUMBOLT**

**USO** : Mide desplazamientos iniciales.

**Capacidad:** Precisión 0,001°

**BALANZA ELECTRÓNICA**

**USO** : Mide la masa de un cuerpo o sustancia química.

**Capacidad:** Capacidad max. 4,2Kg  
capacidad min. 0,02Kg

## INSTRUMENTOS



### BALANZA OHAUS

**USO** : Mide la masa de un cuerpo o sustancia química.

**Capacidad:** Carga máxima 5000gr



### BASE PARA MURETES

**USO** : Retiene el murete despues de haber fracasado el ensayo a compresión diagonal.



### NIVEL STANTEY

**USO** : Determina la horizontalidad o verticalidad de un elemento.



### ESPATULA STANLEY

**USO** : Mezcla o toma pequeñas cantidades de sustancias.