



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA Y  
URBANISMO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS**

**Adición de Fibra de Musa Paradisiaca y Fibra de Agave  
para Optimizar las Propiedades Mecánicas del Adobe**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**Autor (es)**

Bach. Guerrero Montalvan Jonatan Wilson

<https://orcid.org/0000-0003-0246-7467>

Bach. Purisaca Rubio Jose Fernando

<https://orcid.org/0000-0002-4407-4365>

**Asesor(a)**

**Mg. Chilon Muñoz Carmen**

<https://orcid.org/0000-0002-7644-4201>

**Línea de Investigación:**

**Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente**

**Pimentel – Perú**

**2023**

**ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA  
OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE**

**Aprobación del jurado**

---

DR. CORONADO ZULOETA OMAR

**Presidente del Jurado de Tesis**

---

MG. PATAZCA ROJAS PEDRO RAMON

**Secretario del Jurado de Tesis**

---

MG. CHILON MUÑOZ CARMEN

**Vocal del Jurado de Tesis**

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(n) la DECLARACIÓN JURADA, soy(somos) egresado (s) del Programa de Estudios de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

### ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán, conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, en relación con las citas y referencias bibliográficas, respetando el derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

|                                   |               |   |
|-----------------------------------|---------------|---|
| Guerrero Montalvan Jonatan Wilson | DNI: 77038894 |  |
| Purisaca Rubio Jose Fernando      | DNI: 71086375 |  |

Pimentel, 04 de mayo del 2023.

## Dedicatorias

A Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi recorrido universitario, por brindarme la fortaleza en los momentos de debilidad y brindarme una vida llena de felicidad. A mis padres, Wilson Guerrero Ruiz y Bercila Montalvan Huaman por la paciencia, consejos brindados y el sacrificio que han realizado para verme llegar hasta este punto de mi vida profesional. A mis hermanos, Edinson y Erlin por estar conmigo en este recorrido y brindarme su apoyo y sus innumerables muestras de aliento para seguir superándome. A mi esposa y hijo Farid, por brindarme apoyo moral, alegrarme la vida y ser el motivo principal para seguir luchando día a día.

***Guerrero Montalvan, Jonatan Wilson***

Gracias a Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo, que desde mi ser espiritual me llenó de fuerzas para seguir luchando por esta meta y poder alcanzarla, por darme una familia maravillosa que siempre ha creído en mí, dándome un ejemplo de superación, humildad y abnegación. A mi madre, Zoila Victoria Rubio Díaz, por ser artífice de mi vida, por sus consejos, su amor, su dedicación, cuyo esfuerzo logrado dan resultado a un proyecto más que coronó. A mi padre, Firmo Pastor Purisaca Esparza, por brindarme su apoyo incondicional todos estos años y por ello ser el mayor aliciente para llevar a cabo mis objetivos. A mis hermanas, Jenny Isabel y Janeth Mercedes, por inculcarme el deseo de triunfar, lo que ha contribuido a este logro, espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo. Sus bendiciones diarias a lo largo de mi vida me protegen y me guían por el camino del bien.

***Purisaca Rubio, Jose Fernando***

## **Agradecimientos**

Este proyecto de tesis es el fruto del empeño, cooperación y asistencia de varias personas, a quienes expresamos nuestros más sinceros agradecimientos.

A nuestras familias por ser los pilares fundamentales en nuestro trayecto de estudiantes a profesionales, motivándonos a seguir adelante y cumplir nuestro sueño.

A nuestro asesor el Mg. Néstor Raúl Salinas Vásquez, por la inspección, recomendación y sobre todo por su confianza y amistad brindada.

A nuestro Decano de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Señor de Sipán, Dr. Tuesta Monteza Víctor Alexci; por guiarnos y proporcionarnos los saberes académicos imprescindibles para la finalización de esta investigación.

A nuestra institución, Universidad Señor de Sipán, a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, por habernos dado la oportunidad de conocer este maravilloso mundo de la Ingeniería y ejercerla para el desarrollo de nuestro país.

***Jonatan Wilson y Jose Fernando***

## Índice

|   |       |
|---|-------|
| Dedicatorias.....   | iv    |
| Agradecimientos.....  | v     |
| Índice de tablas.....   | vii   |
| Índice de figuras.....  | xv    |
| Resumen.....  | xviii |
| Abstract.....   | xix   |
| I. INTRODUCCIÓN.....  | 20    |
| 1.1. Realidad problemática.....   | 20    |
| 1.2. Formulación del problema.....  | 29    |
| 1.3. Hipótesis.....   | 29    |
| 1.4. Objetivos.....   | 30    |
| 1.5. Teorías relacionadas al tema.....  | 30    |
| II. MATERIAL Y MÉTODO.....  | 43    |
| 2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....  | 43    |
| 2.2. Variables, Operacionalización.....   | 43    |
| 2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección.....      | 47    |
| 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.. | 47    |
| 2.5. Procedimiento de análisis de datos.....                                    | 91    |
| 2.6. Criterios éticos.....  | 91    |
| III. RESULTADOS.....  | 92    |
| 3.1. Resultados.....  | 92    |
| 3.2. Discusión.....   | 225   |
| IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....   | 228   |
| 4.1. Conclusiones.....  | 228   |
| 4.2. Recomendaciones.....   | 229   |
| REFERENCIAS.....  | 230   |
| ANEXOS.....   | 233   |

## Índice de tablas

|  |     |
|--|-----|
| Tabla I. Factor del límite líquido .....   | 36  |
| Tabla II. Simbología SUCS .....  | 38  |
| Tabla III. Operacionalización de variables .....   | 44  |
| Tabla IV. Descripción de normativas técnicas utilizadas en el desarrollo de la investigación.....  | 49  |
| Tabla V. Análisis granulométrico.....  | 92  |
| Tabla VI. Contenido de Humedad.....  | 94  |
| Tabla VII. Límite líquido y límite plástico .....  | 94  |
| Tabla VIII. Límites de Atterberg .....   | 95  |
| Tabla IX. Clasificación SUCS .....   | 96  |
| Tabla X. Características físicas de la fibra de musa paradisíaca y fibra de agave .....  | 98  |
| Tabla XI. Resultado del Ensayo de resistencia del mortero a la tracción a los 28 días .....  | 98  |
| Tabla XII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe patrón.....   | 99  |
| Tabla XIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisíaca y 0.25% de fibra de agave .....  | 100 |
| Tabla XIV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisíaca y 0.50% de fibra de agave .....   | 100 |
| Tabla XV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisíaca y 0.75% de fibra de agave .....    | 101 |
| Tabla XVI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisíaca y 1% de fibra de agave.....       | 102 |
| Tabla XVII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisíaca y 0.25% de fibra de agave.....   | 102 |
| Tabla XVIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisíaca y 0.50% de fibra de agave ..... | 103 |
| Tabla XIX. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisíaca y 0.75% de fibra de agave .....   | 104 |
| Tabla XX. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisíaca y 1% de fibra de agave.....        | 104 |
| Tabla XXI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisíaca y 0.25% de fibra de agave .....   | 105 |
| Tabla XXII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisíaca y 0.50% de fibra de agave.....   | 106 |
| Tabla XXIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisíaca y 0.75% de fibra de agave ..... | 106 |
| Tabla XXIV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisíaca y 1% de fibra de agave.....      | 107 |
| Tabla XXV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisíaca y 0.25% de fibra de agave.....       | 108 |
| Tabla XXVI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisíaca y 0.50% de fibra de agave.....      | 108 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla XXVII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....      | 109 |
| Tabla XXVIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....        | 110 |
| Tabla XXIX. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe patrón .....   | 112 |
| Tabla XXX. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....     | 112 |
| Tabla XXXI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....    | 113 |
| Tabla XXXII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....   | 113 |
| Tabla XXXIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....     | 114 |
| Tabla XXXIV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....   | 115 |
| Tabla XXXV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....    | 115 |
| Tabla XXXVI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....   | 116 |
| Tabla XXXVII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....     | 117 |
| Tabla XXXVIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave ..... | 117 |
| Tabla XXXIX. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....   | 118 |
| Tabla XL. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....      | 119 |
| Tabla XLI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....        | 119 |
| Tabla XLII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....       | 120 |
| Tabla XLIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....      | 121 |
| Tabla XLIV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....       | 121 |
| Tabla XLV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....           | 122 |
| Tabla XLVI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe patrón .....   | 124 |
| Tabla XLVII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....   | 124 |
| Tabla XLVIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....  | 125 |
| Tabla XLIX. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....    | 126 |
| Tabla L. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....          | 126 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla LI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....                      | 127 |
| Tabla LII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....                     | 128 |
| Tabla LIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....                    | 129 |
| Tabla LIV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....                         | 129 |
| Tabla LV. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....                      | 130 |
| Tabla LVI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....                     | 131 |
| Tabla LVII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....                    | 131 |
| Tabla LVIII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....                       | 132 |
| Tabla LIX. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....                         | 133 |
| Tabla LX. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....                          | 134 |
| Tabla LXI. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave.....                         | 134 |
| Tabla LXII. Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....                           | 135 |
| Tabla LXIII. Resumen del análisis de varianza .....  | 138 |
| Tabla LXIV. Influencia de concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% .....  | 139 |
| Tabla LXV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de adobe patrón ....  | 141 |
| Tabla LXVI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....   | 141 |
| Tabla LXVII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.5% de fibra de agave .....   | 142 |
| Tabla LXVIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave ..... | 143 |
| Tabla LXIX. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....      | 143 |
| Tabla LXX. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....    | 144 |
| Tabla LXXI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....   | 145 |
| Tabla LXXII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....  | 145 |
| Tabla LXXIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....    | 146 |
| Tabla LXXIV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....  | 147 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla LXXV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....     | 147 |
| Tabla LXXVI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....    | 148 |
| Tabla LXXVII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....      | 149 |
| Tabla LXXVIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....     | 149 |
| Tabla LXXIX. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....       | 150 |
| Tabla LXXX. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....        | 151 |
| Tabla LXXXI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....          | 151 |
| Tabla LXXXII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de adobe patrón  | 153 |
| Tabla LXXXIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....  | 154 |
| Tabla LXXXIV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.5% de fibra de agave .....    | 154 |
| Tabla LXXXV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....    | 155 |
| Tabla LXXXVI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....      | 156 |
| Tabla LXXXVII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....  | 156 |
| Tabla LXXXVIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave ..... | 157 |
| Tabla LXXXIX. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....   | 158 |
| Tabla XC. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....          | 158 |
| Tabla XCI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave. ....      | 159 |
| Tabla XCII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave. ....     | 160 |
| Tabla XCIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave. ....    | 160 |
| Tabla XCIV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave. ....        | 161 |
| Tabla XCV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....         | 162 |
| Tabla XCVI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....        | 162 |
| Tabla XCVII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....       | 163 |
| Tabla XCVIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe   |     |

|   |     |
|---|-----|
| adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....   | 164 |
| Tabla XCIX. Resistencia a Compresión en pilas: Pilas de adobe patrón.....   | 165 |
| Tabla C. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....               | 166 |
| Tabla CI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.5% de fibra de agave .....               | 166 |
| Tabla CII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....             | 167 |
| Tabla CIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....               | 168 |
| Tabla CIV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....             | 169 |
| Tabla CV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....              | 169 |
| Tabla CVI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....             | 170 |
| Tabla CVII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....               | 171 |
| Tabla CVIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....           | 172 |
| Tabla CIX. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave .....             | 172 |
| Tabla CX. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....              | 173 |
| Tabla CXI. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....                | 174 |
| Tabla CXII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....               | 175 |
| Tabla CXIII. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave. ....              | 175 |
| Tabla CXIV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave .....               | 176 |
| Tabla CXV. Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave .....                   | 177 |
| Tabla CXVI. Resume el análisis de varianza .....  | 180 |
| Tabla CXVII. Influencia de la concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% .....   | 181 |
| Tabla CXVIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de muretes de adobe patrón .....  | 183 |
| Tabla CXIX. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave..... | 183 |
| Tabla CXX. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....  | 184 |
| Tabla CXXI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de            |     |

|   |     |
|---|-----|
| agave.....  | 185 |
| Tabla CXXII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave..          | 185 |
| Tabla CXXIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....   | 186 |
| Tabla CXXIV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....    | 187 |
| Tabla CXXV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave.....     | 187 |
| Tabla CXXVI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave..          | 188 |
| Tabla CXXVII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....   | 189 |
| Tabla CXXVIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....  | 189 |
| Tabla CXIX. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave.....     | 190 |
| Tabla CXXX. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave..           | 191 |
| Tabla CXXXI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave..          | 191 |
| Tabla CXXXII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave ..        | 192 |
| Tabla CXXXIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave ..       | 193 |
| Tabla CXXXIV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave..            | 193 |
| Tabla CXXXV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de muretes de adobe patrón .....   | 195 |
| Tabla CXXXVI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....   | 195 |
| Tabla CXXXVII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....  | 196 |
| Tabla CXXXVIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave..... | 197 |
| Tabla CXXXIX. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave           |     |

|  |     |
|--|-----|
| .....  | 197 |
| Tabla CXL. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....   | 198 |
| Tabla CXLI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....  | 199 |
| Tabla CXLII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave..... | 199 |
| Tabla CXLIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....   | 200 |
| Tabla CXLIV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave..... | 201 |
| Tabla CXLV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....  | 201 |
| Tabla CXLVI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave..... | 202 |
| Tabla CXLVII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....   | 203 |
| Tabla CXLVIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....  | 203 |
| Tabla CXLIX. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....    | 204 |
| Tabla CL. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....          | 205 |
| Tabla CLI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....         | 205 |
| Tabla CLII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de muretes de adobe patrón .....   | 207 |
| Tabla CLIII. Resistencia a Compresión en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave .....         | 208 |
| Tabla CLIV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....  | 208 |
| Tabla CLV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave.....   | 209 |
| Tabla CLVI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave ..       | 210 |
| Tabla CLVII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de  |     |

|  |     |
|--|-----|
| Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....   | 211 |
| Tabla CLVIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....  | 211 |
| Tabla CLIX. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave.....    | 212 |
| Tabla CLX. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....        | 213 |
| Tabla CLXI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....    | 214 |
| Tabla CLXII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....   | 214 |
| Tabla CLXIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave.....  | 215 |
| Tabla CLXIV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.....      | 216 |
| Tabla CLXV. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.....       | 217 |
| Tabla CLXVI. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.....      | 217 |
| Tabla CLXVII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave.....     | 218 |
| Tabla CLXVIII. Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave ..         | 219 |
| Tabla CLXIX. Influencia de la concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% .....  | 222 |
| Tabla CLXX. Prueba de DUNNETT, para la comparación de pares de tratamientos ..   | 223 |
| Tabla CLXXI. Resumen de Resistencia a Compresión de las unidades de adobe con adiciones de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave con 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% ..... | 225 |

## Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Diagrama de procesos para la extracción y selección de la fibra de musa paradisiaca y fibra de agave .....                   | 50 |
| Figura 2. Diagrama causa-efecto de las variables relevantes .....  | 51 |
| Figura 3. Diagrama de procesos para la extracción y selección de la tierra .....   | 51 |
| Figura 4. Diagrama causa-efecto de las variables relevantes .....  | 52 |
| Figura 5. Diagrama de procesos para la fabricación y determinación de resistencias del adobe.....                                      | 52 |
| Figura 6. Diagrama causa-efecto de las variables relevantes .....  | 53 |
| Figura 7. Diagrama resumen del proceso .....   | 54 |
| Figura 8. Identificación de los plantíos de plátano.....   | 56 |
| Figura 9. Fibras de musa paradisiaca extraída. ....  | 57 |
| Figura 10. Identificación de la planta de agave .....  | 59 |
| Figura 11. Fibras de agave .....   | 59 |
| Figura 12. Extracción de material utilizado.....   | 61 |
| Figura 13. Tamices estandarizados .....  | 62 |
| Figura 14. Tamizado respectivo del suelo seleccionado .....  | 63 |
| Figura 15. Pesado del material en su estado natural .....  | 64 |
| Figura 16. Ingresando la muestra al horno, por un tiempo de 24 horas; para posteriormente realizar el pesado .....                     | 64 |
| Figura 17. Copa de Casagrande para determinar el LL del suelo .....  | 66 |
| Figura 18. Proceso de acanalado .....  | 67 |
| Figura 19. Proceso de formado de los cilindros en una placa de vidrio liso para determinar el límite plástico del suelo a usar .....   | 68 |
| Figura 20. Proceso de ensayo para determinar la cantidad de arena .....  | 70 |
| Figura 21. Proceso de mercerizado de fibras.....   | 71 |
| Figura 22. Hidróxido de sodio (NaOH) .....   | 72 |
| Figura 23. Muestra de la fibra a emplear para realizar el mercerizado (fibra de musa paradisiaca 23.8 gr. Fibra de agave 24.2 gr)..... | 72 |
| Figura 24. Proceso de lavado .....   | 73 |
| Figura 25. Inmersión con hidróxido de sodio.....   | 73 |
| Figura 26. Lavado con agua destilada .....   | 74 |
| Figura 27. Secado de fibras en horno.....  | 74 |
| Figura 28. Pesado respectivo de la fibra de musa paradisiaca 5.9 gr. y fibra de agave 5.9gr .....                                      | 76 |
| Figura 29. Proceso de saturación en agua a las fibras de musa paradisiaca y fibra de agave, por un tiempo de 24 horas .....            | 76 |
| Figura 30. Saturación de la muestra de suelo con agua .....  | 78 |
| Figura 31. Distribución de la fibra de musa paradisiaca y fibra de agave en el suelo....   | 78 |
| Figura 32. Amasado respectivo del material .....   | 79 |

|   |     |
|---|-----|
| Figura 33. Fabricación del adobe patrón y adicionados con fibras de musa paradisiaca y fibras de agave .....                                  | 79  |
| Figura 34. Secado respectivo de los adobes .....  | 80  |
| Figura 35. Ensayo de resistencia a la tracción del mortero .....  | 81  |
| Figura 36. Colocación de la unidad de adobe a la prensa y toma de lectura de la carga aplicada .....  | 83  |
| Figura 37. Comportamiento de la unidad sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 7 días.....                             | 83  |
| Figura 38. Comportamiento de la unidad sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 14 días.....                            | 84  |
| Figura 39. Comportamiento de la unidad sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 28 días.....                            | 84  |
| Figura 40. Colocación de la pila de adobe a la prensa y toma de lectura de la carga aplicada .....  | 886 |
| Figura 41. Comportamiento de la pila sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 7 días.....                               | 86  |
| Figura 42. Comportamiento de la pila sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 14 días.....                              | 87  |
| Figura 43. Comportamiento de la pila sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 28 días.....                              | 88  |
| Figura 44. Colocación del murete de adobe a la prensa y toma de lectura de la carga aplicada .....  | 89  |
| Figura 45. Comportamiento del murete sometido a ensayo de resistencia a la compresión diagonal, ensayo a los 7 días .....                     | 89  |
| Figura 46. Comportamiento del murete sometido a ensayo de resistencia a la compresión diagonal, ensayo a los 14 días .....                    | 90  |
| Figura 47. Comportamiento del murete sometido a ensayo de resistencia a la compresión diagonal, ensayo a los 28 días .....                    | 90  |
| Figura 48. Curva granulométrica.....  | 93  |
| Figura 49. Límite de consistencia .....   | 96  |
| Figura 50. Resumen de resultados de Resistencia a Compresión en unidades de adobes a los 7 días.....  | 111 |
| Figura 51. Resumen de resultados de Resistencia a Compresión en unidades de adobes a los 14 días.....   | 123 |
| Figura 52. Resumen de resultados de Resistencia a Compresión en unidades de adobes a los 28 días.....   | 136 |
| Figura 53. Resumen de la Resistencia a Compresión en unidades a los 7, 14 y 28 ...  | 137 |
| Figura 54. Evolución de resistencia a compresión en unidades de adobe patrón y con adiciones de MP y AG, a los 7, 14 y 28 días de secado..... | 137 |
| Figura 55. Resumen de la resistencia a compresión $\text{kgf/cm}^2$ en pilas de adobe a los 7 días de curado .....                            | 152 |
| Figura 56. Resumen de la resistencia a compresión $\text{kgf/cm}^2$ en pilas de adobe a los 14 días de curado .....                           | 165 |
| Figura 57. Resumen de la resistencia a compresión $\text{kgf/cm}^2$ en pilas de adobe a los 28 días de curado .....                           | 178 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 58. Resumen de la Resistencia a Compresión en pilas a los 7, 14 y 28 días...  | 179 |
| Figura 59. Evolución de Resistencia a Compresión en pilas con adobe patrón y con adiciones de MP y AG, a los 7, 14 y 28 días de curado .....           | 179 |
| Figura 60. Resumen de la resistencia a compresión diagonal en muretes de adobe a los 7 días .....  | 194 |
| Figura 61. Adición de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 14 días de secado .....                      | 206 |
| Figura 62. Resumen de Resistencia a Compresión diagonal en muretes de Adobe a los 28 días de curado .....  | 220 |
| Figura 63. Resumen de Resistencia a Compresión diagonal en muretes de Adobe a los 7, 14 y 28 días.....   | 221 |
| Figura 64. Evolución de Resistencia a Compresión diagonal en muretes con adobe patrón y con adiciones de MP y AG, a los 7, 14 y 28 días de curado..... | 221 |

## Resumen

El compuesto mayormente empleado para la edificación desde la antigüedad es el adobe, ya que es fácil de preparar y no requiere de altos costos, se elabora a base de arcilla cruda y algunas fibras que sirven de refuerzo, sin embargo, tiene baja resistencia mecánica. El objetivo de la investigación es estudiar los efectos de las fibras de musa paradisíaca y fibras de agave en las propiedades mecánicas del adobe. En este estudio experimental se realizaron combinaciones de fibra de musa paradisíaca y fibra de agave al 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% en relación al peso del árido fino y con una longitud de 70 mm de fibra respectivamente, a dichas fibras se realizaron un tratamiento químico con NaOH al 5%. Los datos obtenidos de los ensayos de resistencia a compresión en unidades, pilas y muretes mostraron una mejora en relación a la muestra patrón de 50.93%, 41.48% y 54.59% respectivamente adicionando 0.5% de fibra de musa paradisíaca y 1% de fibra de agave, así mismo se realizó el ANOVA en donde el  $p$  es  $< 0.05$ , por lo que se puede decir que los tratamientos si tuvieron influencia sobre las muestras de estudio. Concluyendo que las adiciones de fibras naturales en el adobe mejoran significativamente sus características mecánicas, acatando con lo establecido de la norma E.080.

**Palabras clave:** Adobe, fibra de musa paradisíaca, fibra de agave, propiedades mecánicas.

## Abstract

Since ancient times, adobe has been the most widely used building composite, since it is easy to prepare and does not require high costs. It is made from raw clay and some fibers that serve as reinforcement; however, it has low mechanical strength. The objective of the research is to study the effects of *musa paradisiaca* fibers and agave fibers on the mechanical properties of adobe. In this experimental study, combinations of *musa paradisiaca* fiber and agave fiber at 0.25%, 0.5%, 0.75% and 1% in relation to the weight of the fine aggregate and with a fiber length of 70 mm, respectively, were combined and chemically treated with 5% NaOH. The data obtained from the compressive strength tests in units, piles and walls showed an improvement in relation to the standard sample of 50.93%, 41.48% and 54.59% respectively with the addition of 0.5% of *musa paradisiaca* fiber and 1% of agave fiber, likewise the ANOVA was performed where the  $p$  is  $< 0.05$ , so it can be said that the treatments did have an influence on the study samples. The conclusion is that the additions of natural fibers in the adobe significantly improve its mechanical characteristics, complying with the provisions of the E.080 standard.

**Keywords:** Adobe, *musa paradisiaca* fiber, agave fiber, mechanical properties.

# I. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Realidad problemática

Estudios e investigaciones revelan que desde antigüedad todos los continentes utilizaban la tierra sin procesar como material de construcción, debido a la abundancia de dicho material, dando inicio la creación del adobe, el cual ha sufrido variaciones en su forma y construcción. La evolución del sistema constructivo del adobe a lo largo de los años no ha podido resolver las complicaciones ocasionadas por los sismos [1].

La distribución mundial de la arquitectura de adobe es reveladora, debido al entorno tecnológico, social, económico y ambiental el cual es precario, mostrando carencias en las construcciones y por consecuente un comportamiento frágil frente a los sismos. Demostrándose su principal carencia constructiva, el peso, la resistencia y la fragilidad generando que su utilización decrezca, no obstante, el adobe compactado o con adiciones revela mayores cualidades físicas y mecánicas aptas para viviendas [2].

La fabricación de los métodos constructivos a nivel mundial genera contaminación debido a que requieren combustión, el adobe es la solución por utilizar recursos naturales con el mínimo impacto, además de sus beneficios, calidad arquitectónica, bajo costo y factor térmico. La principal limitación son las construcciones de adobe elaboradas en zonas sísmicas, debido a los fuertes movimientos telúricos tienden a colapsar, asimismo los diferentes climas que generan deterioro del adobe, uno de los casos más recientes fue en la zona centro y sur en Chile [3].

Según Araya Letelier et al. [4], en América latina las pruebas realizadas por la UNESCO en los países sísmicos revelan que un 40% de patrimonios construidos en Chile, son a base de tierra. Estas deficiencias de los materiales elaborados con tierra, disminuirán con adiciones de fibras naturales a la mezcla de agua -tierra, logrando que dichas fibras optimicen sus características mecánicas y físicas, de acuerdo a una determinada aplicación.

Según Dao et al. [5], en el estado de Burkina Faso, las construcciones de viviendas son hechas con adobes de tierra arcillosa, compuesta por cuarzo, caolinita, goetita y moscovita, los cuales cuentan con pobres propiedades mecánicas y son sensibles a la humedad debido a que su resistencia a compresión en húmedo es casi nula.

Según Taallah y Guettala [6], para la construcción de muros a nivel mundial se utilizan diversos materiales, pero por disposición, sus características térmicas y economía se utiliza la tierra para elaborar compuestos de construcción. Debido a los antecedentes de deficiencia en la resistencia y durabilidad, se están utilizando estabilizadores, como el cemento, cal, fibras naturales y productos químicos, optimizando la resistencia y durabilidad a los agentes climáticos de las construcciones fabricadas con tierra.

Como material de construcción, el adobe se utiliza con frecuencia para construir viviendas en las zonas rurales de Perú porque no tiene un alto coste de producción ni de adquisición. No obstante, este material es susceptible a la actividad sísmica, la humedad y otros factores. Esto se debe a que los materiales utilizados para la producción de adobe no ofrecen condiciones de calidad, principalmente porque se realiza de manera informal sin la supervisión de personal calificado. Como resultado, no asegura el refuerzo sísmico porque las paredes son frágiles y pesadas, lo que acorta la vida útil de los materiales del edificio [7].

Las viviendas tienen un rol importante el cual radica en proteger y prevenir a los habitantes ante cualquier sismo. Esto lo vemos reflejado en todo el territorio peruano donde las construcciones siguen utilizando la tierra, en la Costa, donde es una zona altamente sísmica se debe estar preparados y utilizar mejoras en el perfeccionamiento de bloques de albañilería, la Selva y la Sierra, principalmente en las zonas rurales, por ser un material accesible, por falta de dinero y transporte. Los muros construidos de forma empírica sin asesoramiento técnico, son frágiles frente a desastres naturales [8].

En la última década el incremento poblacional peruano y por consiguiente la construcción de viviendas, se ve reflejado en los datos estadísticos realizados por el INEI, en el año 2017, nos señala que las construcciones con material de adobe en paredes es 2 millones 148 mil 494 viviendas, por consiguiente un total de 27,9% de viviendas a nivel

nacional, detallando que el departamento de Huancavelica cuenta con el índice mayor de construcciones con adobe un (82,4%), seguidamente por el departamento de Apurímac con el (76,1%), el departamento de Cajamarca con un (70,3%) y finalmente Cusco con el (67,3%) de las construcciones por cada departamento [9].

La vulnerabilidad, la resistencia casi nula y la inestabilidad en la construcción de viviendas con adobe provoca retracción y agrietamiento, lo cual significa mantenimiento y reparación constante de la unidad de albañilería. La historia de los desastres ocasionados en nuestro país a causa de las construcciones con adobe es innumerable, no obstante, en la actualidad las construcciones con este material son los más utilizados en zonas rurales [10].

En la localidad de Misca, la elaboración del adobe es artesanal y empírica, sin supervisión de calidad de producción, ocasionan que las unidades de albañilería sean vulnerables a los sismos, además la exposición al agua provocadas por intensas lluvias, perjudica el comportamiento mecánico del adobe. En el año 2014, se reportó 73 viviendas construidas de adobe en dicha localidad, de las cuales colapsaron casi el total de su totalidad debido al movimiento telúrico de magnitud 5.1 escala de Richter [11].

En Amazonas en los meses de agosto a enero, las construcciones en zonas rurales se ven afectadas constantemente por las lluvias y las bajas temperaturas que se registran durante periodos del año; no obstante, en Chachapoyas y sus distritos la mayoría de viviendas siguen utilizando adobe en sus construcciones debido a la abundancia del material, empleabilidad y bajo costo [12].

En Bagua Grande las construcciones de casas son a base de adobe mayor mente construidas sin supervisión y empíricamente, las cuales son afectadas durante las intensas lluvias que se presentan, debido a que la tierra es vulnerable ante la exposición al agua. Las construcciones tienden a agrietarse, asentarse, erosionarse y desmoronarse debido al contacto frecuente con las aguas de lluvia, estos problemas han suscitado la implementación de refuerzos horizontales con madera y adiciones de paja en el adobe [13].

Las construcciones de viviendas actualmente se han modificado, reduciendo la utilización del adobe por piezas constructivas más resistentes a las condiciones ambientales

de la zona brindando seguridad a los habitantes, por consiguiente, los costos han aumentado en su totalidad.

Ige y Danso [14], en su investigación titulada: "The mechanical and physical properties of compressed earth block stabilized with lime and filled with untreated and alkali-treated date palm fibers", tuvo por objetivo optimizar las características mecánicas del adobe. La metodología experimental usada en los especímenes con fibras de musa paradisiaca fue al 0,25%, 0,5%, 0,75% y 1% en relación al peso del adobe, desarrollando ensayos como resistencia a compresión, tracción por división y densidad en seco. Como resultado las probetas con una adición de 0.75% de fibras mostraron un resultado de 17.95 kgf/cm<sup>2</sup> dando una mejora del 33% en la resistencia a compresión y con una adición de 0.5% mejora su resistencia tracción en un 53%, no obstante, las densidades se redujeron con un mayor contenido de fibras. En conclusión, se recomienda la adición de la fibra de musa paradisiaca entre 0.5% y 0.75% en el adobe.

Mostafa y Uddin [15], en su investigación titulada: "Effect of banana fibers on the compressive and flexural strength of compressed earth blocks", tuvo por objetivo demostrar el uso de aglutinantes tradicionales como alternativas sostenibles y ecoamigables utilizando la fibra de musa paradisiaca. En la metodología experimental se utilizó fibras de plátano para adobes comprimidos al 0.175%, 0.35% en relación al peso del adobe con 25 mm y 35 mm de longitud, aplicadas a ensayos de resistencia a compresión y flexión. Como resultado las muestras adicionadas con fibras al 0,35% y con una longitud de 50 mm, mostraron un resultado de 60.37 kgf/cm<sup>2</sup> y 9.68 kgf/cm<sup>2</sup> incrementando su resistencia en un 77% y 94% respectivamente. En conclusión, al adicionar fibras de plátano y con cierta longitud, contribuye a optimizar las características mecánicas del adobe.

Selsidevi et al. [16], en su investigación titulada: "Earth building blocks reinforced with jute and banana fibres", tuvo por objetivo estudiar la influencia de la fibra de musa paradisiaca y jute como material de construcción de baja inversión. La metodología experimental en los bloques de adobe utilizó fibras de plátano y jute al 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.0%, aplicados a ensayos de compresión y tracción. Como resultado se registró un incremento de 85% y 75%

en sus propiedades mecánicas de compresión y tracción al adicionar el 1% de fibra de musa paradisiaca. En conclusión, los bloques de tierra son alternativas viables a los ladrillos convencionales y el refuerzo con fibras de plátanos en los adobes mejora sus propiedades como material de construcción.

Caballero Caballero et al. [17], en su investigación titulada: "Effect on compressive and flexural strength of agave fiber reinforced adobes", tuvo por objetivo analizar las características mecánicas de adobes reforzados con fibra de agave. La metodología experimental en los bloques de adobe utilizó fibras de agave al 1% de concentración de 10 a 25 mm, aplicados a ensayos de compresión y flexión. Como resultado la adición de fibra muestra resultados de 94.73 kgf/cm<sup>2</sup> y 6.22 kgf/cm<sup>2</sup> incrementando sus propiedades en 33% y 7.01% respectivamente. En conclusión, la adición de fibra de agave y la longitud de estas, contribuyen a las características mecánicas del adobe.

Montes [18], en su investigación titulada: "Study of the effect of bagasse fiber from agave *Angustifolia* Haw on the flexural and compressive strength of compacted adobe", tuvo por objetivo mejorar las características mecánicas del adobe con adiciones de fibra de bagazo de Agave. La metodología experimental aplicada en la elaboración del adobe fue adicionar fibras con longitudes de 10 - 25 mm con porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1 %, sometidos a ensayos de resistencia a flexión y a compresión. Como resultado se obtuvo un incremento en la resistencia a la flexión y compresión de 6.16 kgf/cm<sup>2</sup> y 86.80 kgf/cm<sup>2</sup> respectivamente, adicionando el 1 % de fibra de agave. En conclusión, la adición de dichas fibras incrementa sus propiedades mecánicas.

Babé et al. [19], en su investigación titulada: "Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced with millet waste fibers (sorghum bicolor)", tuvo por objetivo el uso de la fibra de mijo como adición para optimizar las características termomecánicas del adobe. La metodología experimental aplicada en los adobes con adiciones de fibras de mijo al 0%, 1%, 2%, 3% y 4%, sometidos a ensayos mecánicos y térmicos. Como resultado la fibra de mijo muestra resultados de 66.28 kgf/cm<sup>2</sup> en su propiedad mecánica, mejorando en un 38.6% y su conductividad térmica en un 23%, con adiciones de 2% y 4% de fibra de mijo. En

conclusión, la fibra de mijo en el adobe contribuye a las características termomecánicas de los ladrillos de adobe.

Illampas et al. [20], en su investigación titulada: "Effect of straw fiber reinforcement on the mechanical properties of adobe bricks", tuvo por objetivo analizar los efectos de las fibras de paja en la caracterización mecánica de muestras de adobe. La metodología experimental examinó mezclas de adobe con adiciones al 0.0%, 0.5%, 1.0%, 3.0%, 4.0% y 5.0% de fibra de paja, sometidas a ensayos de tensión directa, flexión y compresión. Como resultado la adición en mezclas con alto contenido de fibra tiende a desarrollar una menor resistencia mecánica, sin embargo, aumenta la capacidad de deformación bajo compresión y flexión. En conclusión, la adición de fibras de paja tiene un efecto positivo en las unidades de mampostería de adobe.

Rodriguez [21], en su investigación titulada: "Adobe bricks with sugarcane molasses and gypsum to enhance compressive strength in the city Cogua, Colombia", tuvo como objetivo el estudio del efecto de los adobes estabilizados con fibra de caña de azúcar. La metodología experimental analizó bloques de adobe con adiciones de 5%, 10% y 15% de fibras de caña de azúcar curados por 1 mes, sometidos a pruebas de compresión y contenido de humedad. Como resultado la adición de fibra al 2.5% mostró su valor mayor de 21.92 kgf/cm<sup>2</sup> a compresión y la humedad promedio en los adobes estabilizados fue 9.4%. En conclusión, la resistencia del adobe varía según el material a usar y el porcentaje de fibras, siendo una solución ambiental.

Stanislas et al. [22], en su investigación titulada: "Effect of cellulose pulp fibres on the physical, mechanical, and thermal performance of extruded earth-based materials", tuvo por objetivo el análisis de los efectos de las fibras de pulpa de celulosa (bambú) como agente de refuerzo del adobe. La metodología experimental utilizada en los adobes con adiciones al 0%, 5%, 7.5% y 10% de fibras de bambú sometidos a ensayos de resistencia a flexión y tenacidad. Como resultado se obtuvo que el módulo de ruptura (39% - 24%) y energía específica (372% y 977%), en condiciones secas y húmedas, aumentan un 10% con adición, sin embargo, el

módulo de elasticidad disminuye a flexión. En conclusión, el refuerzo con fibras de bambú en muestra de adobe optimiza su propiedad mecánica y energía específica.

Mejía [23], en su investigación titulada: “Resistencia a Compresión, flexión y absorción en bloques de tierra comprimida con adición de fibra de musa paradisiaca, Cajamarca 2018”, tuvo por objetivo establecer las características mecánicas y físicas adicionado fibras de plátano en el adobe. En metodología experimental se adicionó porcentaje de fibra de 0.1%, 0.2% y 0.3% del peso del adobe, se desarrollaron ensayos de compresión y flexión. Como resultado se obtuvo su resistencia a compresión de 51 kgf/cm<sup>2</sup> y a flexión de 37.32 kgf/cm<sup>2</sup>, al adicionar 0.3% de fibra. En conclusión, las fibras de plátano en el adobe incrementan sus propiedades mecánicas, no obstante, la absorción aumentó debido a los poros e inestabilidad al agua.

Thennarasan Latha et al. [24] en su investigación titulada: “Compressed earth block reinforced with sisal fiber and stabilized with cement: Manual compaction procedure and influence of addition on mechanical properties”, tuvo por objetivo estudiar los efectos que proporciona la fibra de agave sobre las características mecánicas del adobe estabilizado con cemento. En su metodología experimental, adicionaron 0% al 2,0% de fibra de agave tratada con NaOH al 5%, con longitudes de 30mm y 50mm, con proporciones de cemento de 0% al 12% como agente estabilizante, se realizaron ensayos de compresión y flexión a los 28 días de secado. Como resultado, demostraron que el porcentaje óptimo de fibra de agave es de 1% y con un 10% de cemento son ideales para mejorar su resistencia de compresión mostrando un resultado de 70.87 kgf/cm<sup>2</sup>. En conclusión, la fibra de agave es una alternativa para estabilizar compuestos de tierra.

Ejigu Alene et al. [25] en su investigación titulada: “Use of sisal fiber and cement to improve load bearing capacity of mud blocks”, tuvo por objetivo mejorar la resistencia a compresión de los bloques de tierra adicionando fibra de agave y aditivo de cemento. En su metodología, adicionaron 0% al 1.25% de fibra de agave, con una adición de cemento de 0% y 15% en relación a la masa de tierra, se ensayaron a los 28 días de secado. Como resultado, demostraron que la resistencia a compresión mejora en un 210.1% con una concentración de

1 % de fibra de agave y con el 10% de cemento, mostrando un resultado de 105.33 kgf/cm<sup>2</sup>. En conclusión, la adición de fibra de agave y cemento son alternativas para estabilizar compuestos de tierra.

Araya Letelier et al. [4], en su investigación titulada "Influence of natural fiber dosage and length on adobe mixes damage-mechanical behavior" tuvo por objetivo optimizar las características mecánicas del adobe adicionando pelo de cerdo. La metodología experimental consistió en adicionar pelo de cerdo en porcentajes de 0.5 y 2% y con longitudes de 7 , 15 y 30 mm a la mezcla de adobe, para mejorar sus características mecánicas. En sus resultados, se encontró que la adición de fibra de pelo de cerdo no mejora sus propiedades mecánicas de compresión y flexión pero si mejoró en la tenacidad y el agrietamiento. En conclusión, la fibra de pelo de cerdo no reduce estadísticamente las propiedades mecánicas del adobe.

Vidya et al. [26], en su investigación titulada "Strength characteristics of banana and sisal fiber reinforced composites" tuvo por objetivo analizar las características físicas de las fibras de agave y musa paradisiaca tratadas con Hidróxido de Sodio al 5%. La metodología experimental consistió en mercerizar la fibra con una solución de NaOH al 5% a las fibras de musa paradisiaca y fibras de agave para realizar ensayos de absorción de agua. En sus resultados, mostró que la absorción de agua en las fibras de agave se redujo en un 76.7% y en las fibras de musa paradisiaca se redujo en un 60%. En conclusión, el mercerizado con NaOH al 5% impermeabiliza la superficie de las fibras mencionadas.

Eslami et al. [27], en su investigación titulada: "Palm fiber as a natural reinforcement for improving the properties of traditional adobe bricks" tuvo por objetivo, estudiar la propiedades mecánicas de los adobes al adicionar fibras de palma. En la metodología experimental, se adicionó fibra de palma en porcentajes de 0.25 % a 1% en relación del peso, para ser ensayadas a compresión y tracción. En los rendimientos encontrados, se demostró que el porcentaje óptimo de fibra es de 0.25% con un resultado de 4.88 MPa. En conclusión, la fibra de palma es una alternativa para el empleo en los materiales de construcción.

Millogo et al. [28], en su investigación titulada: "Experimental analysis of Pressed Adobe Blocks reinforced with Hibiscus cannabinus fibers" tuvo por objetivo establecer

propiedades mecánicas y físicas de los compuestos de adobes prensados adicionando fibra de *Hibiscus cannabinus*. La metodología experimental consistió en adicionar al suelo porcentajes de fibra en concentraciones de 0.2%, 0.4%, 0.6% y 0.8% con longitudes de 30 mm y 60 mm, para estudiar las propiedades mecánicas. En sus resultados, se estableció que las concentraciones de 0.2% a 0.6% y con una longitud de 30 mm son idóneas para mejorar sus principales características mecánicas. En conclusión, la fibra de *Hibiscus cannabinus* son una alternativa para optimizar las características físicas y mecánicas de compuestos de tierra.

Taallah y Guettala [6], en su investigación titulada: "Mechanical properties and hygroscopicity behavior of compressed earth block filled by date palm fibers" tuvo por objetivo estudiar las características mecánicas del adobe estabilizado con fibras de palma datilera. Su metodología experimental, consistió en adicionar fibras de palma en 0.05%, 0.1%, 0.15% y 0.2% y porcentajes de cemento de 5%, 6.5% y 8% y posterior a ello someter a cargas de compresión de 1.50, 5 y 10 MPa. En sus resultados, se observó que los compuestos de adobe soportan cargas de 10 MPa cuando se adiciona el 0.05% de fibra con un 8% de cemento. En conclusión, la fibra datilera, puede solucionar problemas de resistencia de compuestos de tierra.

Danso et al. [29], en su investigación titulada: "Physical, mechanical and durability properties of soil building blocks reinforced with natural fibres" tuvo por objetivo estudiar las características mecánicas, físicas y durabilidad del adobe adicionando fibras de residuos agrícolas. La metodología experimental consistió en adicionar fibra de palma, coco y bagazo, con porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% en relación al peso. En sus resultados, se encontró que las propiedades mecánicas, física y durabilidad mejoran con una concentración de fibras de 0.50%. aumentando en sus propiedades mecánicas 53%, 57% y 18% respectivamente. En conclusión, se recomienda el uso de fibras de desechos agrícolas, debido a que éstas mejoran significativamente las características mecánicas de los compuestos de tierra.

López et al. [30], en su investigación titulada "Benefits of cabuya fiber in the mechanical properties of compacted adobe" tuvo por objetivo optimizar las características

mecánicas del adobe tradicional adicionando fibra de agave. La metodología experimental consistió en ensayar los adobes con porcentajes de 1.5%, 1.75%, 2% y 2.5% de fibra de agave a ensayos de compresión y flexión. Como resultado se obtuvo que su resistencia a compresión optimiza en un 40% y su resistencia a flexión en un 12% con valores de 12.48 kgf/cm<sup>2</sup> y 3.26 kgf/cm<sup>2</sup> al adicionar un 1.75% de fibra. En conclusión, la fibra de agave optimiza las propiedades mecánicas del adobe.

El estudio sugiere utilizar una mezcla de tierra, fibra de musa paradisiaca y fibra de agave para producir adobes que se puedan utilizar en la edificación de viviendas seguras y ecológicas. Esta propuesta tiene bases técnicas sólidas, dado que se ha demostrado que la inclusión de estas fibras naturales mejora significativamente las características mecánicas del adobe. Además, la propuesta cuenta con una justificación ambiental importante, puesto que los materiales utilizados son naturales y reutilizables, lo que reduce el impacto negativo en el medio ambiente al ofrecer una nueva utilización para la fibra de musa paradisiaca y la fibra de agave. En resumen, esta alternativa de mezcla para la construcción de adobes es una opción sostenible y segura que merece ser considerada para futuros proyectos de construcción.

## **1.2. Formulación del problema**

¿Cómo influirá la adición de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave en las propiedades mecánicas del adobe?

## **1.3. Hipótesis**

Se optimizará las propiedades mecánicas de muestras de adobes adicionando fibras de musa paradisiaca y fibras de agave, adicionando 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% respectivamente en relación al árido fino.

## **1.4. Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar las propiedades mecánicas de muestras de adobes adicionando fibras de musa paradisiaca y fibras de agave.

### **Objetivos específicos**

- Caracterización física del suelo para la fabricación del adobe.
- Caracterización química de la fibra de musa paradisiaca y fibra de agave.
- Caracterización mecánica de muestras de adobes.
- Caracterización mecánica de muestras de adobes con adiciones de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave al 0.25%, 0.5%, 0.75% y 1% respectivamente.
- Determinar porcentaje óptimo de la fibra de musa paradisiaca y fibra de agave.

## **1.5. Teorías relacionadas al tema**

### **El adobe convencional**

Según la Norma Técnica Peruana E.080 [31], determina al adobe como la mezcla de partículas de tierra o masa de barro, moldeada en forma de bloque, estabilizada con adiciones naturales, para incrementar sus características físicas y mecánicas.

Se dice que el adobe es un material que no sinteriza y no utiliza cemento; está compuesto únicamente de tierra y agua y, cuando sea posible y necesario, se pueden agregar estabilizadores. El adobe es un material de arcilla, no se quema y solo se seca al aire. Además, se considera un material reciclable, renovable y sostenible con bajos costos energéticos, baja conductividad térmica, baja demanda de agua, bajo costo y fácil aplicación en la construcción en relación con los materiales y métodos de construcción convencionales [32].

El suelo debe contener partículas finas y gruesas para que la masa resultante para la elaboración de unidades de albañilería sea trabajable y presente la cohesión necesaria para la construcción.

### **Composición del adobe**

La mezcla para la fabricación de los bloques de adobe, está mezclada principalmente por limo arenoso, arcilla los cuales no debe superar el 55% porque reduce la resistencia mecánica por retracción en el secado y posibles fisuras, arena, agua y en muchas ocasiones por adiciones naturales y compuestas. Después de la corrección de la arena, el suelo presenta la textura ideal para la producción de adobe, con al menos un 40% de arena y un mayor diámetro de partícula [33].

De acuerdo, con el estudio realizado sobre la categorización del suelo en el laboratorio de la Universidad de Valladolid, considera que la composición principal del suelo es arena con porcentajes de 35.52% y 65.48%, lo restante por limo y arcilla con porcentajes de 9.28% y 26.24%. Los límites de Atterberg de los resultados del suelo son 27.1 límite líquido, 12.9 límite de plástico y 14.2 índice de plasticidad [34].

La composición del material (tierra) debe contener valores cercanos, donde, la arcilla debe contener entre 10% - 20%, el limo 15% - 25% y la arena 55% - 70%, esto puede variar dependiendo de las adiciones que pueda contener el bloque de adobe, no obstante, se debe de evitar utilizar suelos orgánicos [35].

### **Forma y dimensión del adobe**

Según la Norma E.080 [35], las dimensiones y forma del adobe serán cuadradas y rectangulares, en el caso especial de ángulos distintos de 90° las dimensiones deberán concordar con los siguientes requisitos: Para adobes rectangulares su longitud será el doble del ancho y su altura mínima será de 80 mm.

## **Suelo**

En ingeniería civil, el suelo se define como material natural heterogéneo, conformado por sedimentos sueltos, resultado de la alteración terrestre, de las cuales contienen materia orgánica y su estructuración presenta porcentajes de vacíos llenos de agua y gas.

En el área de la construcción, se divide en suelos finos (limo y arcilla) y suelos gruesos (arena y grava). Puesto que la distribución de partículas y la plasticidad que representan a distintos porcentajes de humedad, los dos grupos indicados se pueden fraccionar en subgrupos, los cuales se clasifican según su comportamiento físico - mecánico, como permeabilidad, densidad, deformación que pueden mostrar al aplicarse cargas y duración, entre otros parámetros.

### **Suelos finos**

Están compuestos por partículas de rocas, minerales arcillosos, con una textura granular, las partículas de arcilla y limo forman enlaces estables cuando se encuentran en contacto con el agua.

### **Suelos gruesos**

En los suelos gruesos, las adiciones de fibras no funcionan de igual forma, debido que cuando sus filamentos que al juntarse crean vacíos incongruentes entre ellas, no obstante, las fibras de origen vegetal contienen principalmente lignina y celulosa los cuales aportan resistencia mecánica, que al fusionarse con la tierra pueden convertirse en una mezcla estructural uniforme y consistente.

La estabilidad del suelo con adiciones de fibra debe de desempeñar condiciones mínimas en la aplicación para construcción de viviendas que certifiquen la eficiencia y trabajabilidad en su aplicación. Los suelos deben contener la cantidad requerida de partículas gruesas y finas para que la mezcla sea trabajable y tenga la adherencia solicitada para la construcción.

## **Clasificación de los suelos**

Para clasificar el suelo de forma puntual, es a través de pruebas y ensayos de laboratorio, que están reguladas por reglas para lograr precisión, no obstante, existen pruebas in situ que nos permiten clasificar el suelo, pero de forma empírica.

Las pruebas más solicitadas se aplican en laboratorio, gracias a la precisión de sus resultados, con su ayuda se garantiza que el suelo de prueba es apto para preparar una mezcla tierra-fibra con un porcentaje óptimo de fibras. Además, en algunos casos, es preferible realizar la prueba in situ debido a su factibilidad y accesibilidad económica.

## **Adobe estabilizado con fibras**

### **Adobe estabilizado**

La estabilización del suelo con fibras naturales y aglomerantes (cemento, cal, etc.) en el ámbito de la construcción tiene como objetivo brindar condiciones de seguridad, resistencia y durabilidad [31].

La estabilización contra la erosión hídrica se puede lograr mediante la adición de estabilizadores minerales como cemento, cal, betún y vidrio, además existen algunos productos animales como sangre, orina, estiércol, así como el extracto de algunas plantas como sisal, agave, plátano y algas, se han utilizado para mejorar la estabilización y las propiedades mecánicas.

Por otro lado, los estabilizadores artificiales como resinas sintéticas, ceras sintéticas y látex sintético, contienen propiedades estabilizantes. La adherencia de unión entre las partículas del suelo se puede mejorar aumentando el contenido de arcilla o usando ciertos aditivos. Para incrementar algunas propiedades mecánicas, se pueden incluir aditivos minerales u orgánicos (fibras), para optimizar la resistencia de abrasión se debe conseguir utilizando vidrio de sosa y aceite de linaza, el aislamiento térmico logra aumentarse añadiendo paja, minerales, corcho o madera. Estas adiciones tienen como objetivo reducir el peso de la marga aumentando su porosidad [36].

## **Tipos de estabilizadores**

Según Benites [37], para estabilizar un suelo puede estar dado: la mecánica donde es posible optimizar significativamente el suelo mediante la compactación, la física donde se realizan las mezclas de diversos materiales, y la química mediante la adición de aditivos de carácter aglutinante.

**Mecánica:** optimiza la macicez de la unidad de albañilería, la cual se logra mediante la compactación del material, éstas pueden ser estática, dinámica y mixta. Por consiguiente, se reduce la porosidad incrementando la resistencia mecánica. En la fabricación del adobe, se tiene en cuenta la compactación de la tierra y la reducción de absorción del agua mediante estabilizadores.

**Física:** este tipo de estabilización optimiza las propiedades físicas del suelo, por ejemplo, las adiciones de fibras. Las fibras fijan las partículas de la tierra debido a que se forma una red, la cual controla el desplazamiento y retracción durante el secado. De esta forma, flexibiliza a la estructura ante posibles movimientos sísmicos y fallas de sobrecarga.

**Química:** la sustancia que se añade a la mezcla modificará la estructuración granular, brindando una mayor adherencia y reduciendo significativamente la plasticidad, por ejemplo, cal, puzolanas, polímeros y cemento. De tal forma, se reduce el agua de la maza mediante plastificantes y con la utilización de grasa animal o vegetal como aglutinante para la protección de partículas de arcilla que están en contacto con el agua.

## **Fibras estabilizantes**

Dada su característica de respeto al medio ambiente, su viabilidad económica y sus buenas propiedades mecánicas, las fibras naturales han surgido como una solución alternativa a muchas fibras sintéticas. Todas las características ventajosas correspondientes al uso de fibras naturales para emplearlas en la construcción y reparación estructural de las construcciones históricas.

En el campo de la ingeniería civil uno de los usos más característicos de las fibras naturales en el campo de la construcción es el uso de fibras cortas como refuerzos internos,

principalmente para aumentar las propiedades de tracción y flexión. Cuando se refuerza con fibras naturales cortas distribuidas aleatoriamente, el adobe muestra una mayor tenacidad tras la aparición de grietas [38].

### **Fibra de Musa paradisiaca**

Se obtiene de los restos de tallos del plátano, no existe un método estándar particular para la extracción de fibras de plátano varía según el uso final, además de ser una fibra muy resistente, con poca elongación, ligera y con una finura media de unos 2400 Nm y biodegradable, respetuosa con el medio ambiente. Ha encontrado sus aplicaciones en muchos componentes como producción de tableros de construcción, tableros de resistencia al fuego, aplicaciones médicas, cuerdas, esteras, muebles y como adición para bloques de adobe [39].

### **Fibra de agave**

Son hilos fibrosos que están compuestos por microfibrillas agrupadas en conjunto, con diferentes diámetros y orientaciones, su compuesto principal es la celulosa. Las células se encuentran agrupadas por Mela intercelular, y está compuesta por la peptina, hemicelulosa y su principal compuesto es la lignina. En la parte central de la fibra está la lacuna donde tiene presencia de poros y esta es la responsable de la absorción de agua [40].

## **Ensayos físicos del suelo**

### **Contenido de humedad**

Según la Norma ASTM D 2216 [41], el contenido de humedad del espécimen de tierra es la correlación del peso saturado y el peso seco, expresada como porcentaje.

### **Análisis granulométrico**

Según la Norma ASTM D 422 [42], nos menciona que: es la dimensión de partículas del cual se compone el suelo. El procedimiento más común para clasificar las partículas del

suelo por tamaño es el tamizado. En donde se determina mediante una curva granulométrica el tamaño total de las partículas.

### **Límite de Atterberg**

A. Atterberg en 1946 clasifica al suelo arcilloso mediante el efecto de la humedad sobre la densidad de la misma. Y los límites son para determinar la plasticidad cuya muestra haya pasado por el tamiz N°40.

### **Límite líquido (LL)**

Según la Norma Técnica Peruana 339.129 [43], la presente norma menciona que el contenido húmedo en el material, se expresa en porcentajes, donde la muestra ensayada se ubica en un estado líquido y plástico. Se verifica con el ensayo de la copa de Casagrande, dejamos caer la copa por 15 a 25 veces, las mitades de la muestra dividida por una zanja esta presenta un cierre a lo largo del fondo por 13 mm o (1/2 pulg).

La norma especifica que la resistencia de corte del suelo sin drenaje presenta un límite líquido de 2 KPa o 0.28 psi.

**Tabla I**

Factor del límite líquido

| <b>Golpes</b> | <b>Factor (k) LL</b> |
|---------------|----------------------|
| 20            | 0.974                |
| 21            | 0.979                |
| 22            | 0.985                |
| 23            | 0.990                |
| 24            | 0.995                |
| 25            | 1.000                |
| 26            | 1.005                |
| 27            | 1.009                |

|    |       |
|----|-------|
| 28 | 1.014 |
| 29 | 1.018 |
| 30 | 1.022 |

Para determinar el límite líquido, la relación entre el número de golpes y el factor k se muestra en la tabla. Se examina que a medida que se acrecienta el número de golpes, disminuye el factor k, lo que indica una disminución de la consistencia del suelo y un aumento de su capacidad de deformación.

### **Límite plástico (LP)**

Según la Norma Técnica Peruana 339.129 [43], la presente norma especifica que el contenido de humedad en la muestra, se expresa en porcentajes, este se encuentra en un estado del límite plástico y de un límite semisólido. Se verifica arbitrariamente el suelo de enrolla un hilo de 1/8 de pulg. Sin que se pueda romper.

$$\text{Límite plástico} = \frac{\text{peso de agua}}{\text{peso de suelo seco al horno}} \times 100$$

### **Índice de plasticidad (IP)**

La Norma ASTM D 4318 [44], nos menciona que: el IP es la resta del LL y LP.

$$\text{IP} = \text{LL} - \text{LP}$$

### **Método SUCS**

Según la Norma ASTM D 2487 [45], nos menciona: para clasificar los suelos se tienen en cuenta los siguientes aspectos.

- A. Material pasante del tamiz #200.
- B. Formar la curva del tamaño de partículas.
- C. Características de plasticidad y compresibilidad.

Se utilizan los siguientes símbolos para la identificación del SUCS:

**Tabla II**

Simbología SUCS

| <b>Definición</b>       | <b>Distintivo</b> |
|-------------------------|-------------------|
| Arena                   | S                 |
| Grava                   | G                 |
| Arcilla                 | C                 |
| Limo                    | M                 |
| Turba                   | Pt                |
| Limo o arcilla orgánica | O                 |
| Baja Plasticidad        | L                 |
| Alta Plasticidad        | H                 |
| Bien Graduado           | P                 |
| Mal Graduado            | W                 |

La tabla adjunta ilustra la simbología SUCS utilizada para identificar los numerosos tipos de suelo, y permite ver los distintivos asignados a cada uno de ellos. Por ejemplo, la letra S representa la arena, la letra G la grava, la letra C la arcilla y la letra M el limo. Además, se utilizan palabras distintivas para describir la plasticidad y la gradación del suelo. Por ejemplo, las letras L y H significan baja y alta plasticidad, respectivamente; las letras P y W significan suelo bien graduado y W suelo mal graduado, respectivamente.

La clasificación por el método SUCS considera 3 tipos de suelos:

**Suelos de grano grueso**

Estos están clasificados en grava (G) y arena (S), la grava retenida en el tamiz #4 y las arenas pasan por el tamiz #4. La grava y la arena se separan conjuntos secundarios:

Gravas: GM, GC, GW, GP.

Arenas: SM, SC, SW, SP.

**Suelos de grano fino**

Según la Norma ASTM C 117-04 [46], con este método determinamos la porción muestral que pasa por el tamiz (N° 200). Los compuestos del material como partículas de arcilla y otras partículas se dispersan cuando la muestra se lava. El suelo se clasifica fino si el 50% pasa por el tamiz #200.

### **Suelos altamente orgánicos**

Se trata de suelos que suelen estar muy comprimidos y son inapropiados para la construcción. Están dentro del grupo Pt. Los suelos de humus y pantanos son ejemplos de este tipo de suelo.

### **Tratamiento químico de la fibra**

#### **Mercerización**

Las fibras naturales son de naturaleza flexible y sus características dependen en gran medida de sus aspectos físicos y configuración química. La fibra de musa paradisiaca se obtiene procesando el tallo del plátano. La fibra de musa paradisiaca es una fibra tan natural que está constituida en gran parte por lignina, celulosa y hemicelulosa, por lo que se gana el nombre de fibra lignocelulósica. Los materiales compuestos a base de fibras naturales reforzadas tienen excelentes características mecánicas que se atribuyen a sus compuestos químicos y estructura. Sin embargo, se puede lograr una mejora adicional en las características mecánicas junto con la adhesión en la interfaz fibra-matriz [47].

El tratamiento de mercerización o álcali es la inmersión de la fibra en una solución acuosa relativamente concentrada de una base fuerte, para producir un hinchamiento suficiente que resulta en una reducción de la densidad lineal, encogimiento en dimensión y una estructura fibrilar más visible de una fibra y el cambio de las propiedades mecánicas dependen considerablemente del tiempo de tratamiento y de la concentración de la solución alcalina. Para las fibras de celulosa, la hemicelulosa ha demostrado ser muy sensible a la acción de la sosa cáustica, que ejerce sólo un ligero efecto sobre la lignina o la celulosa [48].

Las fibras naturales tienen una buena perspectiva en diversas aplicaciones de ingeniería, como embalaje, impacto, absorción de energía y aislamiento acústico y de

vibraciones. La razón detrás de esto puede deberse a la estructura celular dentro de las microestructuras jerárquicas de las fibras naturales. Por lo tanto, estos mostraron que las fibras naturales derivadas de desechos agrícolas pueden desempeñar un papel vital en la producción de productos compuestos y en la reducción de los problemas ambientales. Aunque la fibra natural cruda en sí misma es suficiente para proporcionar el refuerzo a los compuestos, es mejor tratar la fibra para mejorar las propiedades de la fibra cruda existente. Además, el tratamiento químico también se puede utilizar para eliminar el olor y las bacterias. Por lo tanto, es importante revisar investigaciones del efecto de los tratamientos químicos a las fibras naturales [49].

## **Ensayo de la fibra**

### **Absorción de humedad de la fibra**

Es el contenido de humedad de un espécimen de fibra, es la correlación de la fibra saturada y la fibra seca. Se puede definir como la capacidad que tiene la fibra de absorber agua.

$$\% \text{ ABSORCIÓN} = \frac{p_h - p_s}{p_h} * 100$$

Donde:

**Ph:** fibra saturada.

**Ps:** peso seco.

### **Ensayo de resistencia del mortero a la tracción**

Un parámetro esencial para evaluar la calidad del mortero y su capacidad para soportar cargas de tracción en estructuras de tierra armada es su resistencia a la tracción. Debe cumplir con la media de las cuatro mayores resistencias de las seis realizadas, el valor mínimo permitido es 0.12 kgf/cm<sup>2</sup> [31].

$$\delta = \alpha \frac{P}{ab}$$

Donde:

$\delta$  = Esfuerzo de tracción (kgf/cm<sup>2</sup>).

P = Carga (kgf).

a = Ancho (cm<sup>2</sup>).

b = Largo (cm<sup>2</sup>).

## **Tipos de ensayos mecánicos al adobe**

### **Resistencia a compresión de unidades**

Es la característica principal de las muestras de adobes. Resultados altos indican buena calidad para la construcción de viviendas; mientras que resultados bajos, por otro lado, indican unidades que producirán mampostería que no será durable y resistente. La Resistencia a Compresión se dará aplicando una carga sobre el área del adobe, se debe probar como mínimo 6 muestras, definiendo la resistencia admisible mayor al 80% de muestras analizadas, la resistencia mínima permitida es 10.2 kgf/cm<sup>2</sup> [31].

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

Donde:

$f'b$  = Resistencia a Compresión (kgf/cm<sup>2</sup>).

P = Carga (kgf).

A = Área (cm<sup>2</sup>).

### **Resistencia a compresión axial en pilas**

Se evalúa dividiendo la carga máxima de compresión dividida por el área de la sección. La Norma Técnica Peruana E.080 [31], instituye la resistencia admisible de las pilas a compresión es 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>.

$$f'_m = \frac{P_{\max}}{A}$$

Donde:

$f'_m$  = Compresión axial (kgf/cm<sup>2</sup>).

Pmax = Carga máxima (kg).

A = Área (cm<sup>2</sup>).

### **Resistencia a compresión diagonal en muretes**

Se aplicará a muretes cuyas dimensiones mínimas de 69 x 69 cm aplicando una carga de compresión en diagonal a la muestra, está provocando fallas en su estructura. La Norma Técnica Peruana E.080 [31], especifica que la compresión diagonal debe ser 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>.

Se calcula con la siguiente ecuación:

$$f'_t = \frac{P}{2ae_m}$$

Donde:

$f'_t$  = Esfuerzo admisible de corte (kg/cm<sup>2</sup>).

P = Carga aplicada (kg/cm<sup>2</sup>).

a = Largo del muro (cm).

$e_m$  = Ancho del muro (cm).

### **Normativa empleada**

#### **Suelo**

ASTM D 2216: Determinación de Contenido de Humedad.

N.T.P. 339.128 - ASTM D 422: Análisis Granulométrico del Suelo.

N.T.P. 339.129: Determinación de Límites de Atterberg.

ASTM D 2487 - NTP 339.134: Clasificación de Suelos SUCS.

#### **Fibra**

Método John Mercer – Mercerización.

## **Adobe**

NORMA E.080: Resistencia del mortero a la tracción.

NORMA E.080: Resistencia a Compresión de unidades.

NORMA E.080: Compresión en pilas.

NORMA E.080: Compresión diagonal en muretes.

## **II. MATERIAL Y MÉTODO**

### **2.1. Tipo y Diseño de Investigación**

#### **Tipo de investigación**

La investigación empleada es de tipo cuantitativo con el propósito de elegir ideas, y derivarlas en preguntas de carácter científico, en donde la hipótesis se establecerá las variables, se ejecutará un desarrollo y se justificará la hipótesis planteada, para posteriormente describir las variables en la realidad involucrada.

#### **Diseño de investigación**

La investigación tiene un diseño experimental, ya que se manejan las variables experimentales no probadas con la finalidad de implementar alternativas de soluciones a las causas que lo producen observando su comportamiento de forma controlada, mostrando la autenticidad de la hipótesis propuesta. Los resultados serán analizados mediante softwares.

### **2.2. Variables, Operacionalización**

#### **Variable dependiente**

Propiedades mecánicas de muestras de adobes.

#### **Variables Independientes**

Adición de fibra de musa paradisiaca.

Adición de fibra de agave.

## Operacionalización de variables

**Tabla III**  
Operacionalización de variables

| Variable de estudio                         | Definición conceptual  | Definición operacional                      | Dimensiones                           | Indicadores        | Ítems                              | Instrumento           | Valores finales    | Tipo de variable     | Escala de medición   |
|---|--|---|---------------------------------------|--------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|--|
| Propiedades mecánicas de muestras de adobes | Son las características físicas de este material de construcción que determinan su resistencia y comportamiento estructural. | Características                             | Textura                               | Partícula de suelo | Muestras con adobes convencionales | Manual de Observación | %                  | Variable Dependiente | Ficha de laboratorio para: Clasificación de suelos SUCS.         |
|   |  |   | Consistencia                          |                    |                                    |                       | %                  |                      |  |
|   |  |   | Humedad                               |                    |                                    |                       | %                  |                      |  |
| Propiedades mecánicas de muestras de adobes | Son las características físicas de este material de construcción que determinan su resistencia y comportamiento estructural. | Propiedades mecánicas de muestras de adobes | Resistencia del mortero a la tracción | Fuerza/Área        | Muestras con adobes convencionales | Manual de Observación | Kg/cm <sup>2</sup> | Variable Dependiente | Ficha de laboratorio para: Resistencia del mortero a la tracción |
|   |  |   | Resistencia a compresión              | Fuerza/Área        |                                    |                       | Kg/cm <sup>2</sup> |                      |  |
|   |  |   | Resistencia a compresión de pilas     | Fuerza/Área        |                                    |                       | Kg/cm <sup>2</sup> |                      |  |

|   |                                     |                    |   |                       |                    |  |
|---|-------------------------------------|--------------------|---|-----------------------|--------------------|--|
|   | Resistencia a compresión de muretes | Fuerza/Área        |   |                       | Kg/cm <sup>2</sup> | pilas y muretes)   |
| Características                             | Textura                             |                    |   |                       | %                  | Ficha de laboratorio para: Clasificación de suelos SUCS. |
|   | Consistencia                        | Partícula de suelo |   | Manual de Observación | %                  |  |
|   | Humedad                             |                    |   |                       | %                  |  |
| Propiedades mecánicas de muestras de adobes | Resistencia a compresión            | Fuerza/Área        | Muestras con adobes adicionados con fibra |                       | Kg/cm <sup>2</sup> | Ficha de laboratorio para: Ensayos mecánicos.            |
|   | Resistencia a compresión de pilas   | Fuerza/Área        |   | Manual de Observación | Kg/cm <sup>2</sup> |  |
|   | Resistencia a compresión de muretes | Adobe              |   |                       | %                  |  |

---

|   |   |                      |             |                     |                             |                       |   |                          |                                    |
|---|---|----------------------|-------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|---|--------------------------|------------------------------------|
| Adición de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave | Se utiliza para optimizar las características mecánicas del adobe, como su resistencia a la compresión. | Propiedades químicas | Señalizador | Partícula de fibras | Fibra de musa paradisiaca y | Manual de Observación | % | Variables Independientes | Guía para ensayo de mercerización. |
|---|---|----------------------|-------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------|---|--------------------------|------------------------------------|

---

Se detalla cómo se maneja la adición de fibra para optimizar estas propiedades y se describen las variables operacionales para medir la mercerización de las fibras de musa paradisiaca y agave.

## **2.3. Población de estudio, muestra, muestreo y criterios de selección**

### **Población**

Para la presente investigación, el grupo poblacional se conformó por personas especializadas en la elaboración y utilización de adobes en el departamento de Amazonas.

La población total fue 1020 ensayos, de los cuales 612 son para los 7 y 14 días, y 408 ensayos para los 28 días, con adición de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave según los porcentajes establecidos.

### **Muestra**

Mediante la población obtenemos la muestra, parte fundamental por el acceso y observación que nos brinda, esta debe ser representativa y estar formada por miembros seleccionados de la población, además la muestra necesita de la eficacia y eficiencia que el indagador requiera para el estudio [50].

Se usó 6 unidades de estudio para cada ensayo de 7 y 14 días y 8 unidades de estudio para los 28 días, se optó por seleccionar los valores de las 4 mejores resistencias para promediar el resultado. Para el ensayo de unidades se emplea 1 adobe con dimensiones de 10 cm x 20 cm x 12 cm, para compresión en pilas el asentamiento se medirá con 3 adobes en forma vertical y finalmente para el ensayo de muretes se utilizarán muretes de 69 cm x 69 cm x 10 cm.

## **2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **Técnicas de recolección de información**

#### **Observación Directa**

Se identificaron los problemas existentes de las casas de adobe. Así, también se estudiaron ampliamente las condiciones del suelo típicas de estas áreas para luego procesar y analizar toda la información necesaria.

## **Análisis Documental**

Se realizó un análisis documentado de trabajos previos y normas relacionadas con el uso del adobe convencional con el fin de resolver incidencias, verificar datos y confirmar la información necesaria para alcanzar las metas marcadas con la ayuda de los resultados.

## **Instrumentos para la recolección de información**

### **Guías de observaciones**

Se utilizaron guías para manejar información ordenada y coherente de resultados y observaciones del proceso de prueba, de la siguiente manera:

### **Formatos para recopilar datos sobre las propiedades físicas del suelo**

- a) Formato para la Clasificación SUCS.
- b) Formato para Ensayo Granulométrico.
- c) Formato para Ensayo de Límites.
- d) Formato para Ensayo de Determinación de contenido de humedad.
- e) Formato para el ensayo del equivalente de arena.

### **Guía para recopilar datos de mercerización**

- a) Guía para recolección de datos para la mercerización.

### **Formato para recopilar información para pruebas realizadas en muestras de adobes**

- a) Formato para Resistencia del mortero a la tracción.
- b) Formato para Resistencia a Compresión de unidades.
- c) Formato para Resistencia a Compresión de Pilas.
- d) Formato para Resistencia a Compresión de Muretes.

### **Guía para el análisis documental de resultados**

Se presentan los reglamentos técnicos y vigentes que se utilizaron para realizar los diversos estudios necesarios para desarrollar este estudio. Estas normativas se describen en la siguiente tabla.

**Tabla IV**

Descripción de normativas técnicas utilizadas en el desarrollo de la investigación

| <b>NORMATIVA EMPLEADA</b>         |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>ENSAYOS FÍSICOS AL SUELO</b>   | AASHTO  |
|                                   | NTP 339.129   |
|                                   | ASTM D 2216   |
|                                   | NTP 339.146:2000 - ASTM D 2419-69                   |
| <b>ENSAYOS MECÁNICOS AL ADOBE</b> | E.080 DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN CON<br>TIERRA REFORZADA |

Diversas técnicas normativas fueron empleadas a lo largo del desarrollo de la investigación para la realización de ensayos físicos y mecánicos en el suelo y en el adobe. Para determinar el contenido de humedad y la densidad del suelo, se utilizaron las normas MTC E 110 - NTP 339.129 y MTC E 108 - ASTM D 2216. Además, para determinar la cantidad de fibras del suelo se utilizó la norma MTC E 114 - NTP 339.146:2000-ASTM D 2419-69. Por otro lado, para los ensayos mecánicos en adobes se utilizó la norma E.080 Diseño y Construcción con Terreno Reforzado, que establece los procedimientos para la caracterización mecánica de adobes.

### **Confiabilidad de datos**

Para demostrar la validez y confiabilidad del trabajo de investigación, los protocolos de laboratorio regulados por la normativa empleada en la Tabla 4 y las fichas técnicas utilizadas en este proyecto son sellados y firmados por los especialistas del laboratorio para validar la prueba. Las fichas técnicas utilizadas no requieren juicio de expertos ya que están estandarizadas por normas vigentes.

## Método para análisis de información

Una vez obtenidas las cifras, lo interpretamos utilizando los criterios de los protocolos de las normas mencionadas en la Tabla 4 empleado en los ensayos de laboratorio.

Además, en la recopilación de las cifras se emplearon las herramientas de Microsoft Excel, donde se dio la interpretación de cada una de las pruebas en forma de gráficos, columnas y barras [51].

## Aspectos administrativos

### Recursos y Presupuesto

La economía es base fundamental para la ejecución de la investigación, este recurso es obligatorio para el desarrollo de los aspectos y estándares de calidad respectiva.

El ambiente se considera y se respeta por ser el entorno que habitamos, evitando lo máximo posible dañar o contaminar, en los procesos de fabricación de las muestras de adobes. Además, el enfoque para esta investigación se basa en reciclar materia prima proveniente de la naturaleza.

### Financiamiento

Para llevar a cabo la investigación es con base al financiamiento autofinanciado, para la adquisición de las materias primas para fabricar adobes con adiciones de fibra.

### Cronograma de ejecución



**Fig. 1.** Diagrama de procesos para la extracción y selección de la fibra de musa paradisiaca y fibra de agave.

En esta figura se observa el diagrama de procesos que se empleó para la caracterización química de las fibras de musa paradisiaca y de agave.

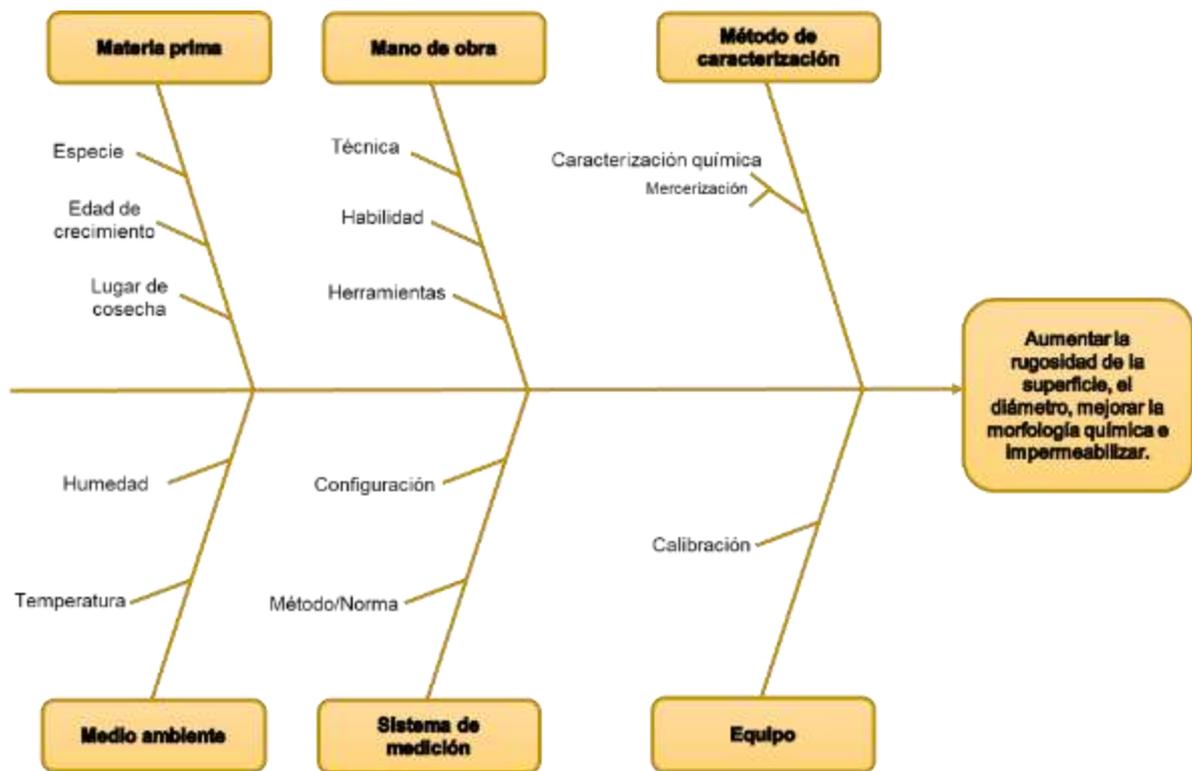


Fig. 2. Diagrama causa-efecto de las variables relevantes.

En esta figura se ilustra el diagrama general que resume las características principales del proceso de mercerizado de las fibras.



Fig. 3. Diagrama de procesos para la extracción y selección de la tierra.

Esta figura presenta el diagrama de procesos que describe los pasos que se siguieron desde la recolección de la materia prima hasta su caracterización física, incluyendo las técnicas y los equipos utilizados en cada etapa.

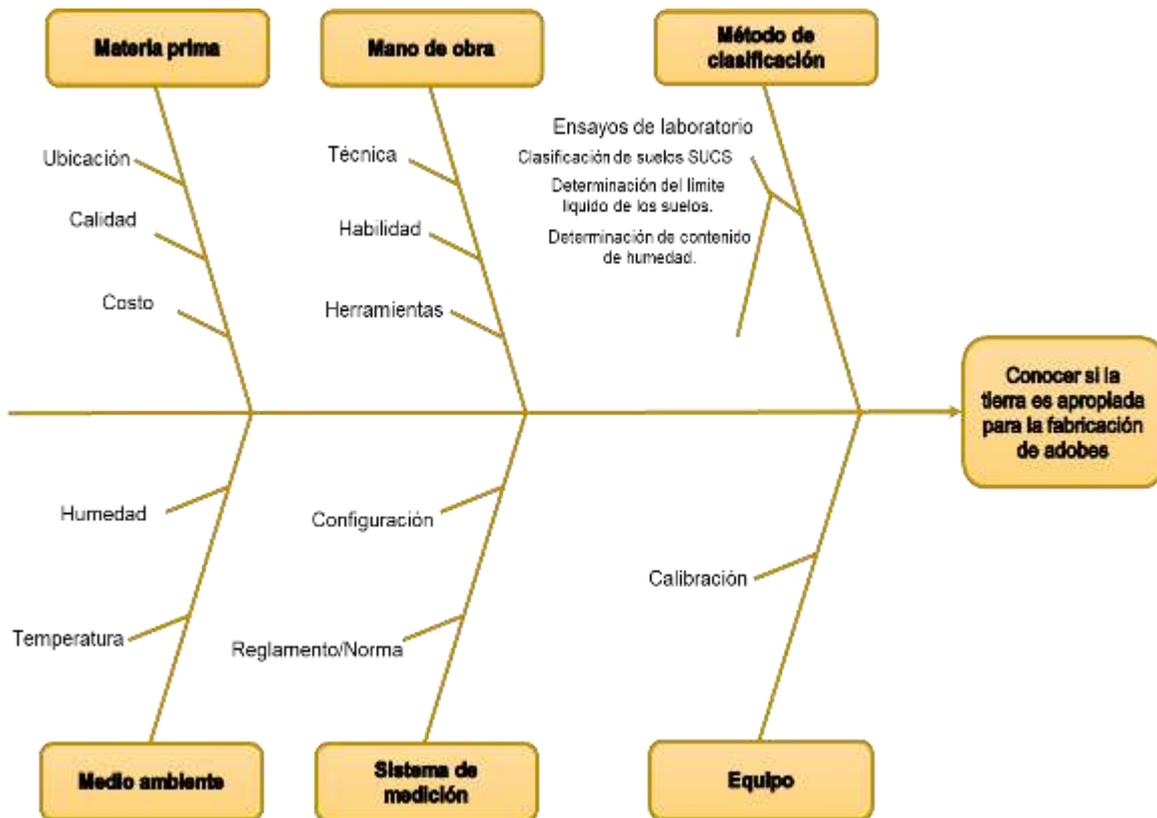


Fig. 4. Diagrama causa-efecto de las variables relevantes.

Esta figura presenta el diagrama general que sintetiza las características generales que se evaluaron en el proceso de caracterización física de la tierra.

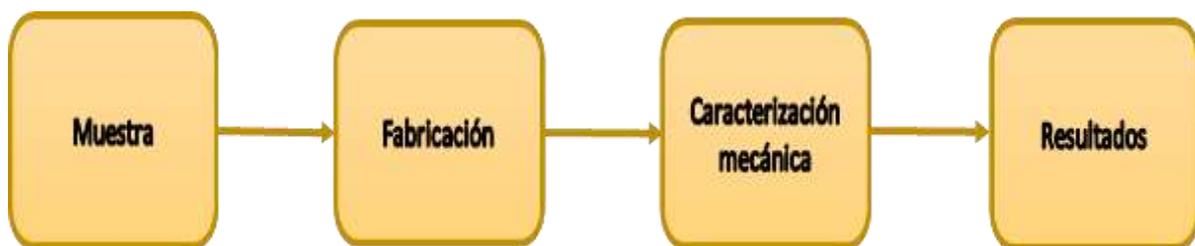
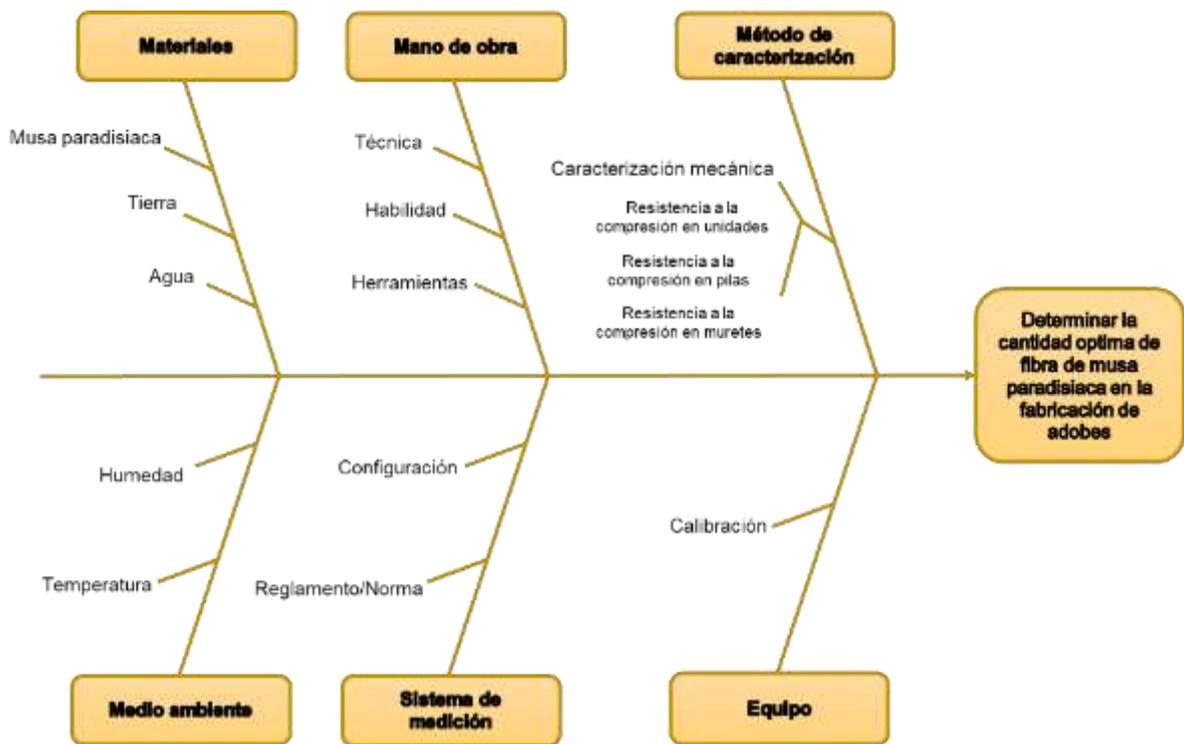


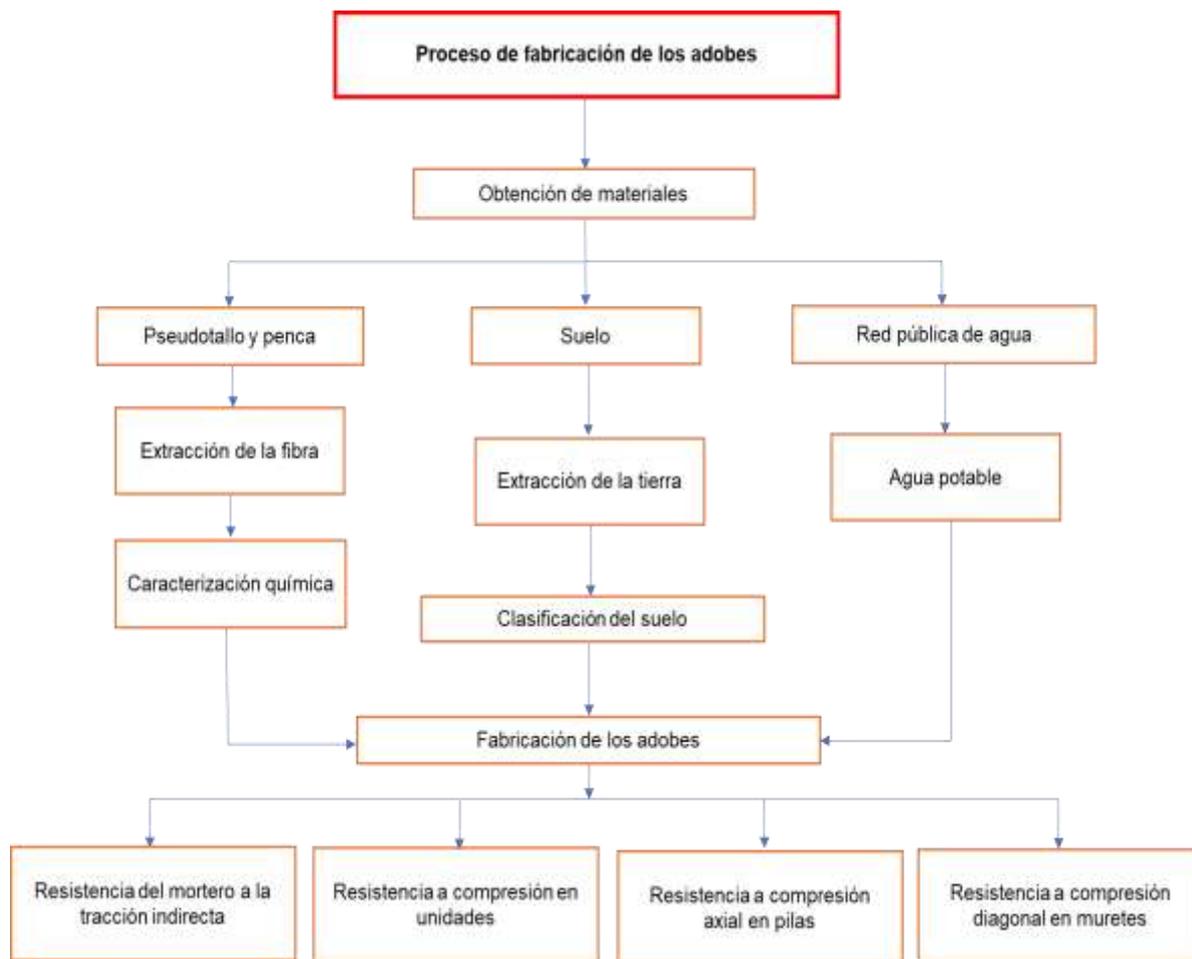
Fig. 5. Diagrama de procesos para la fabricación y determinación de resistencias del adobe.

Esta figura presenta el proceso de fabricación del adobe para su posterior ensayo mecánico, el cual consiste en mezclar tierra con fibras, moldear la masa en forma de ladrillo y dejarla secar al sol durante varios días.



**Fig. 6.** Diagrama causa-efecto de las variables relevantes.

Esta figura presenta el proceso para la recolección de datos y posterior determinación del porcentaje óptimo de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave, el cual implica la preparación de muestras con diferentes proporciones de fibras, la medición de sus propiedades mecánicas, y el análisis estadístico de los resultados.



**Fig. 7.** Diagrama resumen del proceso.

Esta figura presenta el diagrama general que describe los pasos que se siguieron desde la extracción de la fibra y la tierra hasta su caracterización mecánica de las muestras de adobe, incluyendo los métodos y los equipos utilizados para la obtención, el tratamiento y el ensayo de los materiales.

Las pruebas de clasificación de suelos y para la caracterización mecánica se efectuaron en INVERSIONES LICERA, de acuerdo con las normativas vigentes ASTM, NTP, MTC y E.080.

El proceso de dimensionamiento y desarrollo para los adobes fue determinado por los estándares actuales de la norma E.080.

La ejecución de los ensayos y la posterior recolección de datos se llevaron de acuerdo con el diagrama de flujo del proceso mostrado anteriormente, los datos especificados por medio de gráficos, balance de datos, cálculos, etc.

## **Descripción de procesos**

### **Extracción de la fibra natural**

Para extraer las fibras de musa paradisiaca y fibras de agave se realizó de forma artesanal por los estudiantes.

### **Proceso para extracción de la fibra de musa paradisiaca**

#### **Materiales**

- Espátula.
- Mesa.
- Machete.
- Martillo de goma.
- Wincha.
- Guantes.
- Lentes.

#### **Método**

Para la extracción de la fibra de musa paradisiaca.

- Método o técnica de raspado.
- Método o técnica de peinado.

#### **Procedimiento**

- Se extrajeron pseudotallos de plantíos de plátano en la ciudad de Bagua Grande para obtener fibra de musa paradisiaca.
- La extracción empieza con la inspección de los plantíos presentes en la finca.

- Después de que se identificaron los plantíos cosechados, se cortaron los pseudotallos, estos se consideran residuos.
- Se trasladan a un lugar donde se separarán para escoger las porciones que se encuentren en buen estado.
- Una vez seleccionado el material se corta a la medida que se desea trabajar, para así separar las capas, y se deja reposar en agua durante 2 días para ablandar las fibras del pseudo tallo.
- Transcurrido el tiempo, se retira del agua para comenzar con el método de raspado de esta forma se extrae la fibra.
- Se dejó secar a temperatura ambiente bajo techo, durante 48 horas.
- Para seleccionar una fibra limpia y uniforme, se emplea la técnica del peinado.
- Ya secado la fibra se guardó en un saco de yute para evitar que guarde humedad, para posteriormente darle el uso.



**Fig. 8.** Identificación de los plantíos de plátano.

En esta figura se aprecia la planta de plátano en donde se extraerá la fibra de musa paradisiaca, la cual se encuentra en el pseudotallo o tronco de la planta y se obtiene mediante un proceso manual o mecánico de raspado y lavado.



**Fig. 9.** Fibras de musa paradisiaca extraída.

Esta figura presenta la fibra de musa paradisiaca extraída de los pseudotallos de plátano, la cual se caracteriza por ser una fibra natural, biodegradable, resistente y flexible, que se puede utilizar para la elaboración de diversos productos textiles, artesanales e industriales.

### **Proceso para extracción de la fibra de agave**

#### **Materiales**

- Machete.
- Martillo de goma.
- Guantes.
- Lentes.
- Mameluco.
- Madera (para formar una orqueta).

- Tabla.
- Muelle liso.

## **Métodos**

Para la extracción de la fibra de agave se emplearon 2 métodos.

- Método o técnica de la orqueta.
- Método o técnica de raspado.

## **Procedimiento**

- Se seleccionó las hojas de pencas con mayor longitud y con mayor espesor de la planta del agave y luego se cortó dichas hojas de penca.
- Se realizó el chancado de las hojas de la penca recortando el tiempo de desintegración de la pulpa para luego ser sumergida en agua durante 8 días.
- Luego del proceso de descomposición, las hojas de la penca se sacaron fuera del agua por un tiempo de 1 día para escurrir toda el agua que tengan.
- Una vez que las hojas de penca presenta poca humedad, se empezó con los procesos de extracción de la fibra empleando el Método o técnica de la orqueta o de raspado. Cabe recalcar que el método o técnica más eficiente fue el de la orqueta.
- Una vez extraída la fibra, se realizó un lavado con agua a la fibra para eliminar restos de la pulpa que queda adheridos en su superficie.
- Luego la fibra se dejó secar a temperatura ambiente bajo techo, evitando los rayos del sol.
- Ya secado la fibra se guardó en un saco de yute para evitar que guarde humedad, para posteriormente darle el uso.



**Fig. 10.** Identificación de la planta de agave.

Esta figura presenta la planta de agave de donde se extraerá la fibra de agave, la cual se encuentra en las hojas o pencas de la planta y se obtiene mediante un proceso manual o mecánico de corte, raspado y lavado.



**Fig. 11.** Fibras de agave.

Esta figura presenta la fibra de agave extraída de las hojas de la planta de agave, la cual se caracteriza por ser una fibra natural, biodegradable, resistente y elástica, que se puede utilizar para la elaboración de diversos productos textiles, artesanales e industriales.

### **Proceso de fabricación y medida del adobe**

Este proceso se desarrollará, con la finalidad de recopilar información local sobre las materias que interceden en la elaboración del adobe, utilizado tradicionalmente en la región de Amazonas para la edificación de viviendas.

La adobera es el principal componente para moldear adobes, tradicionalmente es fabricada con madera o metal. Además, se tomará la Norma E.080, para la obtención de medidas a utilizar, la longitud del adobe rectangular tiene que ser dos veces mayor que el ancho y la altura debe de medir entre 8 cm y 12 cm.

### **Proceso de identificación y clasificación del suelo a utilizar**

Para desarrollar el proceso de identificación y clasificación la muestra del material será extraída de la cantera chachapoyas, la cual será significativa para luego realizar los ensayos establecidos: Ensayo de Clasificación de suelos SUCS, Determinación del LL, Determinación de contenido de humedad y ensayo estándar para el equivalente de arena. Mediante la información recopilada en los ensayos se logrará clasificar el tipo de suelo mediante los parámetros SUCS.

Las muestras se ensayaron en el Laboratorio de concreto y suelos INVERSIONES LICERA, de acuerdo a las normas vigentes: (NTP) y (ASTM), Manual de ensayos de materiales (MTC).



**Fig. 12.** Extracción de material utilizado.

Esta figura presenta el estudio de cantera y su recolección del material. El estudio de cantera consiste en identificar, investigar y verificar las características físicas de las muestras que se extraen de la cantera para su uso en la construcción.

### **Análisis granulométrico del suelo**

De acuerdo con la Norma Técnica Peruana 339.128 [52] se realiza con el fin de clasificar el tipo de material según el diámetro de sus partículas de arcilla, limo, grava y arena, son clasificadas según la porción de material retenido o pasante en tamices con dimensiones normalizadas.

### **Equipo y material a utilizar**

- Horno.
- Balanza.
- Juego de tamices.
- Taras.

- Cepillo.
- Muestra de suelo representativa.

### Procedimiento

Se toma una porción de material correctamente pesada, y lavada en la malla N°200 y posteriormente secada en la estufa, por un lapso de 24 horas. Con la muestra seleccionada se procede a realizar el tamizado con el juego de tamices estandarizados, y se realiza el pesaje respectivo.



**Fig. 13.** Tamices estandarizados.

Esta figura presenta el juego de tamices estandarizados según norma NTP 339.128 para el proceso de granulometría del material de tierra. La granulometría es la evaluación cuantitativa de la distribución de tamaños de partículas en el suelo.



**Fig. 14.** Tamizado respectivo del suelo seleccionado.

Esta figura presenta el proceso de tamizado de la muestra de tierra que se tamiza desde el tamiz N°4 hasta el tamiz N°200. El tamizado es una técnica que permite separar las partículas de un suelo según su tamaño, utilizando mallas con rendijas normalizadas.

### **Contenido de humedad**

Se realiza con el fin de determinar la cantidad de agua en el material (tierra), expresado en porcentaje. Para dicho ensayo la muestra se seca en un horno a 110 ° C.

### **Equipo y material a utilizar**

- Horno.
- Tara.
- Balanza.
- Suelo representativo.

### **Procedimiento**

Pesar una muestra de suelo representativa en una tara adecuadamente codificada, la muestra se considerará húmeda, luego transferir el recipiente a un horno por 24 horas a 110

°C. Transcurrido el tiempo, se vuelve a pesar el recipiente, por consiguiente, los datos se considerarán secos, posteriormente con los resultados obtenidos se calcula el contenido de humedad en el material.



**Fig. 15.** Pesado del material en su estado natural.

Esta figura presenta la porción de material que se va a ensayar para la obtención del contenido de humedad. El contenido de humedad es la relación entre el peso del agua y el peso de las partículas sólidas de un suelo, expresada en porcentaje.



**Fig. 16.** Ingresando la muestra al horno, por un tiempo de 24 horas; para posteriormente realizar el pesado.

Esta figura presenta el secado de la muestra en el horno a 110°C, por un tiempo de 24 horas, posterior a ello se realiza el pesado respectivo, determinando la diferencia de peso inicial y peso final.

## **Límites de Atterberg**

### **Determinación del límite líquido (LL) del suelo**

En esta prueba, el suelo se limita entre su estado de plasticidad y líquido para luego determinar el porcentaje de humedad [43].

### **Equipo, materiales e insumos**

- Tamiz N°40.
- Tara.
- Copa de Casagrande.
- Ranurador.
- Calibrador de medición.
- Probeta graduada 100 ml.
- Espátula.
- Balanza estandarizada.
- Agua.
- Horno.
- Suelo secado a temperatura ambiente.

### **Muestra**

El material pasante del tamiz 425  $\mu\text{m}$  (N.º 40) se cogerá una porción para proporcionar 150 a 200 g de muestra.

### **Procedimiento**

- Mezclamos en un recipiente una cantidad de 200 gr de suelo y lo mezclamos con agua destilada, generando una masa uniforme.

- Colocamos la muestra de suelo en dispositivo de Casagrande y esparcimos la muestra en la copa, logrando que tenga una profundidad de 10 mm de muestra de suelo y evitando que este contenga burbujas de aire.
- Se le realiza un acanalado a la muestra, pasando por su punto más profundo.
- Realizamos el giro del manubrio en sentido antihorario a una velocidad de 1.9 a 2.1 golpes por segundo para que la copa golpee en su base, y que la muestra dividida se logre juntar, registramos la cantidad de golpes.
- Verificamos que no se haya dado un cierre brusco de las dos mitades de la muestra, sino que se hayan desplazado de la misma forma.
- Se extraerá una pequeña porción y se ingresará al horno
- Se realizará el mismo proceso a las siguientes muestras, pero con más agua y reduciendo los golpes para obtener la curva de fluidez.
- Determinamos el porcentaje de humedad del suelo en cada espécimen ensayado, de acuerdo a la NTP 339.127.



**Fig. 17.** Copa de Casagrande para determinar el LL del suelo.

Esta figura presenta el equipo de Copa de Casagrande, en lo cual se emplea para establecer el límite líquido (LL) del suelo. El límite líquido hace referencia el cambia de estado plástico a estado líquido.



**Fig. 18.** Proceso de acanalado.

Esta figura presenta el proceso de ensayo para establecer el límite líquido (LL) de las muestras recolectadas mediante el equipo de Casagrande.

### **Determinación del Límite plástico (LP)**

Este ensayo se realiza con el objetivo de comprender el límite de plasticidad del suelo, junto con los resultados obtenidos del LL, se obtiene el IP del suelo [43].

### **Equipos y materiales**

- Espátula.
- Recipiente.
- Balanza con sensibilidad de 0,01 g.
- Horno.
- Juego de tamices.
- Agua (destilada).
- Superficie lisa (vidrio).

## Material de muestra

Del material que haya pasado por el tamiz N°40, tomamos 20 g y lo amasamos con agua destilada, para formar esferas. Se tomarán porciones de 1.5 a 2 g de muestra de las esferas.

## Procedimiento

- Moldeamos la muestra en forma de cilindros en una superficie lisa con los dedos, manteniendo una presión necesaria para formar dichas muestras.
- Verificamos que los cilindros antes de llegar a un diámetro de 3.2 mm o 1/8" no se han desmoronado, volvemos a repetir el proceso hasta que se desmorone.
- Colocamos las porciones obtenidas en vidrios de reloj, y continuamos con el proceso hasta reunir un contenido apropiado para establecer el contenido de humedad.
- Realizamos el mismo proceso para el resto de material.



**Fig. 19.** Proceso de formado de los cilindros en una placa de vidrio liso para determinar el límite plástico del suelo a usar.

Esta figura presenta el proceso de ensayo para determinar el límite plástico del suelo (LP). El límite plástico es el contenido de humedad mínimo que necesita un suelo para comportarse como una masa plástica.

### **Índice de Plasticidad (IP)**

Es la variación del porcentaje del LL y LP. Estos datos serán importantes para la clasificación e identificación del suelo de prueba.

### **Clasificación de suelos mediante sistema unificado SUCS – AASHTO**

El sistema SUCS se basa en la proporción de suelo que pasa por la malla #200, el IP y por tanto la forma que tomará la curva para el tamaño de partícula, de manera que se pueda saber si el material es apropiado para la fabricación de adobes.

### **Método de ensayo estándar para determinar la cantidad de arena**

Este ensayo se ejecuta con el fin de determinar la cantidad de arena en el suelo, se tomará muestra de suelo que es retenido en el tamiz N.º 4.

### **Equipos y materiales**

- Probeta graduada.
- Pisón.
- Sifón.
- Tamiz.
- Recipiente.
- Agitador mecánico.

### **Procedimiento**

- Llenar el material en la probeta graduada.
- Golpear en la palma de la mano, para que este se uniformice y se elimine las burbujas de aire.
- Dejar reposar por un lapso de 10 min.

- Colocamos la arena y la agitamos inclinando, él tuvo durante unos 30 seg.
- Dejamos reposar por 20 min.
- Se procederá a tomar lectura.



**Fig. 20.** Proceso de ensayo para determinar la cantidad de arena.

Esta figura presenta el ensayo del equivalente de arena, lo cual sirve para determinar la cantidad de arena que presenta la muestra de estudio y saber si es apta para su uso.

### **Mercerización y ensayo físico de las fibras**

#### **Tratamiento químico de la fibra**

Conocida también como sosa cáustica, este tratamiento alcalino aumenta la cantidad de celulosa e impermeabiliza la fibra.

#### **Equipo y material a utilizar**

- Balanza digital.
- Horno.
- Recipiente.
- Guantes quirúrgicos.
- Mascarilla.
- Alcohol 96°.

- Agua destilada.
- Hidróxido de sodio.
- Ácido acético.
- Fibra de musa paradisiaca y Fibra de agave.

### Procedimiento

Una vez secas las fibras de musa paradisiaca y fibra de agave, se llevará a cabo la mercerización de acuerdo a la cantidad solicitada.

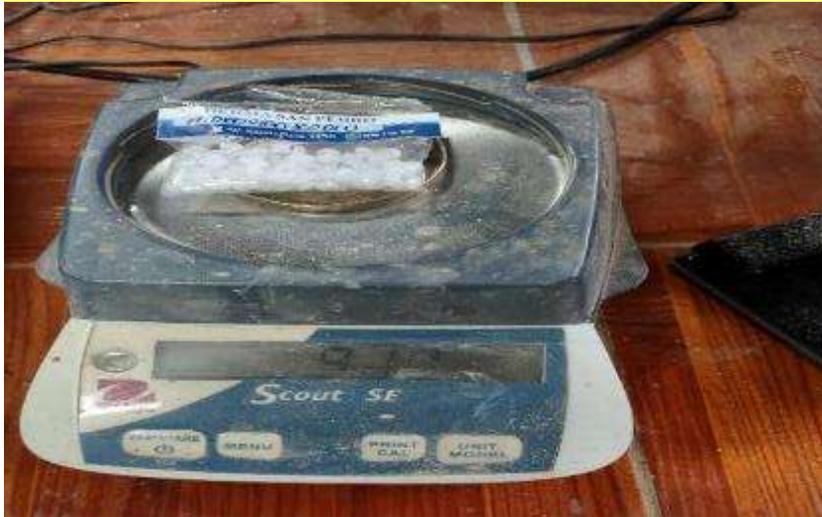
- Las fibras de musa paradisiaca y fibra de agave se lavará con alcohol y agua (V/V) y se secará a temperatura ambiente, para eliminar algunas grasas en su superficie.
- Dichas fibras se sumergirá en agua destilada con una concentración de 0.5 NaOH durante 30 min, con una relación 50 g/l.
- Se lavará las fibras con ácido acético para neutralizar las fibras, la concentración será de 5%.
- Se lavará las fibras con agua destilada para que esta muestre un PH neutro.



**Fig. 21.** Proceso de mercerizado de fibras.

Esta figura presenta los materiales a emplear para el correcto mercerizado a las muestras de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave. El mercerizado es un proceso que radica en someter a una fibra vegetal a la acción de una solución de hidróxido de sodio, lo

que produce una hinchazón y un cambio en la estructura, morfología y propiedades físicas de la fibra.



**Fig. 22.** Hidróxido de sodio (NaOH).

Esta figura presenta el hidróxido de sodio (NaOH) donde se sumergirá en una solución de ácido acético con una concentración de 0.5g. El hidróxido de sodio es una base fuerte que se disocia completamente en agua, formando iones sodio (Na<sup>+</sup>) e hidróxido (OH<sup>-</sup>).



**Fig. 23.** Muestra de la fibra a emplear para realizar el mercerizado (fibra de musa paradisiaca 23.8 gr. Fibra de agave 24.2 gr).

Esta figura presenta el pesado de la fibra de musa paradisíaca 23.8 gr. y fibra de agave 24.2 gr., para su posterior tratamiento.



**Fig. 24.** Proceso de lavado.

Esta figura presenta el lavado con alcohol de 96° a las fibras con el fin de eliminar partículas y grasas que impidan un correcto mercerizado.



**Fig. 25.** Inmersión con hidróxido de sodio.

Esta figura presenta la inmersión del hidróxido de sodio en ácido acético con una concentración de 0.5 gr/L., este proceso se ensaya durante 30 minutos.



**Fig. 26.** Lavado con agua destilada.

Esta figura presenta el lavado de las fibras con agua destilada para que estas presente un PH neutro. El lavado con agua destilada se realiza después del tratamiento con hidróxido de sodio, para eliminar los restos de la solución alcalina y evitar daños en las fibras.



**Fig. 27.** Secado de fibras en horno.

Esta figura presenta el secado de las fibras de musa paradisíaca y fibra de agave, este proceso se puede realizar a temperatura ambiente o en un horno a temperatura moderada.

### **Ensayo del porcentaje de absorción de agua de la fibra**

Este ensayo se efectúa con el fin de establecer el contenido de agua que puede absorber las fibras.

### **Equipo y material a utilizar**

- Balanza.
- Tara.
- Muestra de fibra tratada químicamente y sin tratar.

### **Procedimiento**

- Se pesa una porción de fibra de musa paradisíaca y fibra de agave en su estado seco.
- Las fibras se saturan en un depósito con agua durante un tiempo de 24 horas.
- Pasado el tiempo se saca del agua las muestras de fibra y se deja reposar por un tiempo con el objetivo de que pierda el agua adherida.
- Posteriormente con un paño se seca superficialmente la muestra de fibra y se procede al pesado correspondiente.
- El mismo procedimiento se dará tanto para las fibras tratadas químicamente y sin tratar.



**Fig. 28.** Pesado respectivo de la fibra de musa paradisíaca 5.9 gr. y fibra de agave 5.9 gr.

Esta figura presenta el proceso de ensayo de contenido de humedad de la fibra, en donde se realiza el pesado de la fibra de musa paradisíaca 5.9 gr y fibra de agave 5.9 gr.



**Fig. 29.** Proceso de saturación en agua a las fibras de musa paradisíaca y fibra de agave, por un tiempo de 24 horas.

Esta figura presenta la inmersión de las fibras en agua por un tiempo de 24 horas, posterior a ello se retira y se deja que estas pierdan el agua adherida y se pesa.

## **Proceso de fabricación de los adobes convencionales y adobes con adiciones de fibra, respectivamente con los porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% de fibras de musa paradisiaca y fibras de agave**

Las dimensiones y el proceso de fabricación para adobes convencionales se determinaron en base a los datos recolectados e indicados en la Norma Técnica Peruana E.080 [31]. De igual forma se fabricará adobes con adiciones de fibras de musa paradisiaca y fibra de agave al 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% respectivamente en relación al árido fino para optimizar sus propiedades mecánicas.

### **Equipo y material a utilizar**

- Adobera de madera.
- Palana.
- Balanza.
- Fibra de musa paradisiaca, fibra de agave.
- Material seleccionado y agua.

### **Procedimiento**

La porción de material a utilizar se selecciona de acuerdo con la cantidad de adobes a fabricar y se zarandea para separar los elementos contaminantes, materia orgánica y otros del suelo.

Luego se adiciona poco a poco agua, mezclando homogéneamente con la pala, al momento que la masa empieza a volverse blanda, se remueve con los pies para brindarle una consistencia adecuada.

En el caso de adobes con adiciones de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave se mezcla en la masa de tierra con su respectiva dosificación en 0.25, 0.5, 0.75 y 1 % respectivamente y se deja reposar durante 24 horas para activar las partículas en el suelo.

Para la fabricación del adobe, el molde debe estar completamente mojado para evitar que la masa se adhiera en sus paredes. Colocar material en las partes inaccesibles de tal manera que se rellene dando forma a la superficie. El adobe se retira de la adobera y se deja secar durante 7, 14 y 28 días, es recomendable colocar los bloques de adobe en una superficie lisa y plana para evitar que se pegue o se deforme durante el secado.



**Fig. 30.** Saturación de la muestra de suelo con agua.

Esta figura presenta el material recolectado en donde su proceso es saturar en agua por un tiempo de 24 horas para que sus partículas entren en contacto con el agua.



**Fig. 31.** Distribución de la fibra de musa paradisiaca y fibra de agave en el suelo.

Esta figura muestra la adición de fibras de musa paradisiaca y de agave en porcentajes de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% respectivamente a la tierra para mezclarlas y obtener una mezcla homogénea.



**Fig. 32.** Amasado respectivo del material.

Esta figura ilustra cómo se combina la tierra con diferentes cantidades de fibra de musa paradisiaca y de agave para obtener una mezcla más resistente y ecológica.



**Fig. 33.** Fabricación del adobe patrón y adicionados con fibras de musa paradisiaca y fibras de agave.

Esta figura muestra los diferentes tipos de adobes que se obtienen al agregar distintos porcentajes de fibra a la mezcla de tierra y agua.



**Fig. 34.** Secado respectivo de los adobes.

Esta figura muestra el proceso de secado de los adobes, que se realiza durante 7, 14 y 28 días para evaluar su resistencia.

### **Ensayo de resistencia del mortero a la tracción indirecta**

Para determinar la resistencia a compresión de unidades, se realizará de acuerdo con Norma Técnica Peruana E.080 [31], donde se especifica que la resistencia tolerable para unidades será de  $0.12 \text{ kgf/cm}^2$  para unidades con 28 días de secado. Los ensayos se desarrollarán según las normas ASTM y NTP.

### **Equipo y material a utilizar**

- Equipo de compresión.
- Adobes patrón.
- Dos adobes unidos por mortero de barro.

### **Procedimiento**

Colocar los bloques de adobe en el centro de la máquina de compresión con el propósito de tener un área homogénea para que la aplicación de la carga sea óptima, se realizaron 6. El tiempo mínimo de secado de los adobes es de 28 días.

Finalmente, preparados los especímenes, se deberá someter al ensayo de morteros a tracción indirecta. Para la aplicación de los ensayos se usó el equipo compresor del Laboratorio de Mecánica de concreto y suelo INVERSIONES LICERA.



**Fig. 35.** Ensayo de resistencia a la tracción del mortero.

Esta figura ilustra el aspecto del ensayo antes de ser sometido a la resistencia del mortero a la tracción indirecta a los 28 días de secado.

### **Analizar la información de datos recolectados de los ensayos realizados en las muestras de adobes convencionales y adobes con adiciones**

Una vez fabricados los bloques de adobe y transcurrido los 7, 14 y 28 días de curado, se realiza una sucesión de pruebas para analizar sus características mecánicas. Cada uno

de los ensayos tomarán como espécimen 6 bloques de adobe para los 7 y 14 días y 8 especímenes para 28 días, no obstante, se promediaron para adquirir el resultado final.

Para lograr el objetivo, se utilizarán los datos recopilados de las muestras ensayadas a compresión de unidades, de pilas y muretes analizadas y se realizará una comparación entre ellas para conocer el cambio de sus características mecánicas del adobe con adiciones de fibras sobre una muestra patrón. Se presentarán gráficos de barras para una mejor comprensión de los resultados. No obstante, se hará uso de la normativa vigente en el Laboratorio de concreto y suelos INVERSIONES LICERA.

### **Ensayo de resistencia a compresión a unidades de adobes**

Para determinar la resistencia a compresión de unidades, se realizará de acuerdo con Norma Técnica Peruana E.080 [31], donde se especifica que la resistencia tolerable para unidades será de  $10.2 \text{ kgf/cm}^2$  para unidades con 28 días de secado. Los ensayos se desarrollarán según las normas ASTM y NTP.

### **Equipo y material a utilizar**

- Equipo de compresión.
- Adobes patrón.
- Adobes adicionados con fibras de musa paradisiaca y fibras de agave.

### **Procedimiento**

Colocar el bloque de adobe en el centro de la máquina de compresión con el propósito de tener un área homogénea para que la aplicación de la carga axial sea óptima, se realizaron 6 y 8 ensayos. El tiempo mínimo de secado de los adobes es de 7, 14 y 28 días.

Finalmente, preparados los especímenes, se deberá someter a un esfuerzo máximo en el equipo compresor. Para la aplicación de los ensayos se usó el equipo compresor del Laboratorio de Mecánica de concreto y suelo INVERSIONES LICERA.



**Fig. 36.** Colocación de la unidad de adobe a la prensa y toma de lectura de la carga aplicada.

Esta figura muestra el dispositivo compresor que se utiliza para medir la resistencia a la compresión de los adobes, siguiendo la norma E.080; el método radica en emplear una presión con el pistón sobre la muestra y registrar la carga máxima que soporta antes de romperse.



**Fig. 37.** Comportamiento de la unidad sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 7 días.

Esta figura ilustra el aspecto de un adobe después de ser sometido al ensayo de compresión a los 7 días de secado, mostrando las grietas y deformaciones que se producen por la fuerza aplicada.



**Fig. 38.** Comportamiento de la unidad sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 14 días.

Esta figura muestra el efecto del ensayo de compresión de un adobe a los 14 días de secado, evidenciando las fisuras que se generan por la presión ejercida.



**Fig. 39.** Comportamiento de la unidad sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 28 días.

Esta figura expone el efecto del ensayo de compresión de un adobe a los 28 días de secado, mostrando las fracturas que se originan por la carga aplicada.

### **Ensayo de Resistencia a Compresión en pilas de adobe**

Se realiza con el fin de demostrar la capacidad de la pila de adobe para soportar cargas axiales. Según la presente Norma Técnica Peruana E.080 [31], instituye la resistencia admisible de las pilas a compresión es  $6.12 \text{ kgf/cm}^2$ .

### **Equipo y material a utilizar**

- Equipo de compresión.
- Muestra de adobes en pila (patrón).
- Muestras de pilas con adobes adicionados con fibras de musa paradisiaca y fibra de agave al 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% respectivamente.

### **Procedimiento**

Para la aplicación del ensayo se deberá asentar verticalmente tres bloques de adobe con mortero de espesor no mayor a 2 cm, se realizó 6 y 8 ensayos. El tiempo mínimo de secado de los adobes es de 7, 14 y 28 días.

Colocar la muestra de pilas de adobe a ensayar en el equipo compresor con el propósito de crear un área homogénea para que la aplicación de la carga axial sea óptima.

Finalmente, preparados los especímenes en el equipo de compresión se someterá a carga axial. Para la aplicación de los ensayos se usó el equipo compresor del Laboratorio de Mecánica de concreto y suelos INVERSIONES LICERA.



**Fig. 40.** Colocación de la pila de adobe a la prensa y toma de lectura de la carga aplicada.

Esta figura describe el aparato compresor que se emplea para evaluar la resistencia a la compresión en pila de adobes, siguiendo la Norma E.080; el procedimiento consiste en aplicar una fuerza con el pistón sobre la muestra y medir la carga máxima que resiste antes de colapsar.



**Fig. 41.** Comportamiento de la pila sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 7 días.

Esta figura exhibe el aspecto de una pila de adobes después de ser sometida al ensayo de compresión a los 7 días de secado, mostrando las grietas y deformaciones que se producen por la fuerza aplicada.



**Fig. 42.** Comportamiento de la pila sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 14 días.

Esta figura muestra el efecto del ensayo de compresión de una pila de adobes a los 14 días de secado, evidenciando las fisuras y hundimientos que se generan por la presión ejercida.



**Fig. 43.** Comportamiento de la pila sometida a ensayo de resistencia a la compresión, ensayo a los 28 días.

Esta figura expone el efecto del ensayo de compresión de una pila de adobes a los 28 días de secado, mostrando las fracturas que se originan por la carga aplicada.

### **Ensayo de resistencia a compresión diagonal en murete**

Nos permitirá determinar cómo obtener una buena mampostería, ya que es inspeccionada por la resistencia de la interfaz adobe-mortero. La Norma Técnica Peruana E.080 [31], especifica que la tracción indirecta debe ser  $0.25 \text{ kgf/cm}^2$ .

### **Equipo y material a utilizar**

- Equipo de compresión.
- Nivel.
- Murete con adobes patrón.
- Muretes de adobes con adiciones de fibras de musa paradisiaca y fibra de agave al 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1.00% respectivamente.

### **Procedimiento**

Para la aplicación del ensayo a compresión diagonal de murete se fabricaron 6 y 8 muestras para diferentes días, las juntas son de mortero de barro (no mayor a 2 cm), el murete tendrá una dimensión de 0.69 cm x 0.69 cm. El tiempo mínimo de secado de los adobes es de 7, 14 y 28 días.

Para la fabricación del murete se asentó la base, el cual definirá la longitud, posteriormente el mortero, se hizo uso del nivel para controlar la verticalidad, hasta lograr la altura propuesta (5 hileras).

Finalmente, preparados los especímenes en el equipo de compresión para la obtención de las fallas ocurridas por cizallamiento y tracción diagonal. Para la aplicación de

los ensayos se usó el equipo compresor del Laboratorio de Mecánica de concreto y suelos INVERSIONES LICERA.



**Fig. 44.** Colocación del murete de adobe a la prensa y toma de lectura de la carga aplicada.

Esta figura describe el dispositivo compresor que se emplea para medir la resistencia a la compresión diagonal en murete de adobes, siguiendo la norma E.080; el procedimiento consiste en aplicar una fuerza con el pistón sobre la muestra y medir la carga máxima que resiste antes de colapsar.



**Fig. 45.** Comportamiento del murete sometido a ensayo de resistencia a la compresión diagonal, ensayo a los 7 días.

Esta figura exhibe el aspecto de un murete de adobes después de ser sometido al ensayo de compresión diagonal a los 7 días de secado, mostrando las grietas y deformaciones que se producen por la fuerza aplicada.



**Fig. 46.** Comportamiento del murete sometido a ensayo de resistencia a la compresión diagonal, ensayo a los 14 días.

Esta figura muestra el resultado del ensayo de compresión diagonal de un murete de adobes a los 14 días de secado, evidenciando las fisuras que se generan por la presión ejercida.



**Fig. 47.** Comportamiento del murete sometido a ensayo de resistencia a la compresión diagonal, ensayo a los 28 días.

Esta figura muestra los resultados de la prueba realizada al murete de adobe después de 28 días de secado, donde se observa su resistencia y deformación ante la carga aplicada.

## **2.5. Procedimiento de análisis de datos**

### **Análisis estadístico**

La información de datos alcanzados de las pruebas de laboratorio se procesó en Excel y para un análisis estadístico se procesaron en el SPSS Statistics 25. Se realizó el (ANOVA), donde las muestras experimentales se desarrollaron mediante un diseño de arreglo factorial de 4 niveles y 3 factores excluyendo el control, el arreglo factorial estará dado de la siguiente manera 3x4x4, lo que da un total de 48 combinaciones, asimismo, se realizó la prueba de significancia estadística DUNNETT, con el objetivo de evaluar los diferentes periodos de secado (7, 14 y 28 días) y su incidencia en las características mecánicas de las muestras de adobes, el nivel estadístico de significancia fue  $p < 0,05$ .

## **2.6. Criterios éticos**

Esta investigación se basa en la ley de derechos de autor. Los cuales han sido debidamente citados. Además, los resultados no fueron manipulados. Por ello, siguiendo las instrucciones de la normativa peruana, me someto a las funciones que desempeña la Universidad Señor de Sipán y cualquier otro organismo institucional [51].

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Resultados

##### Identificación y clasificación del suelo

##### Ensayo de análisis granulométrico del material (ASTM D 422, N.T.P. 339.128)

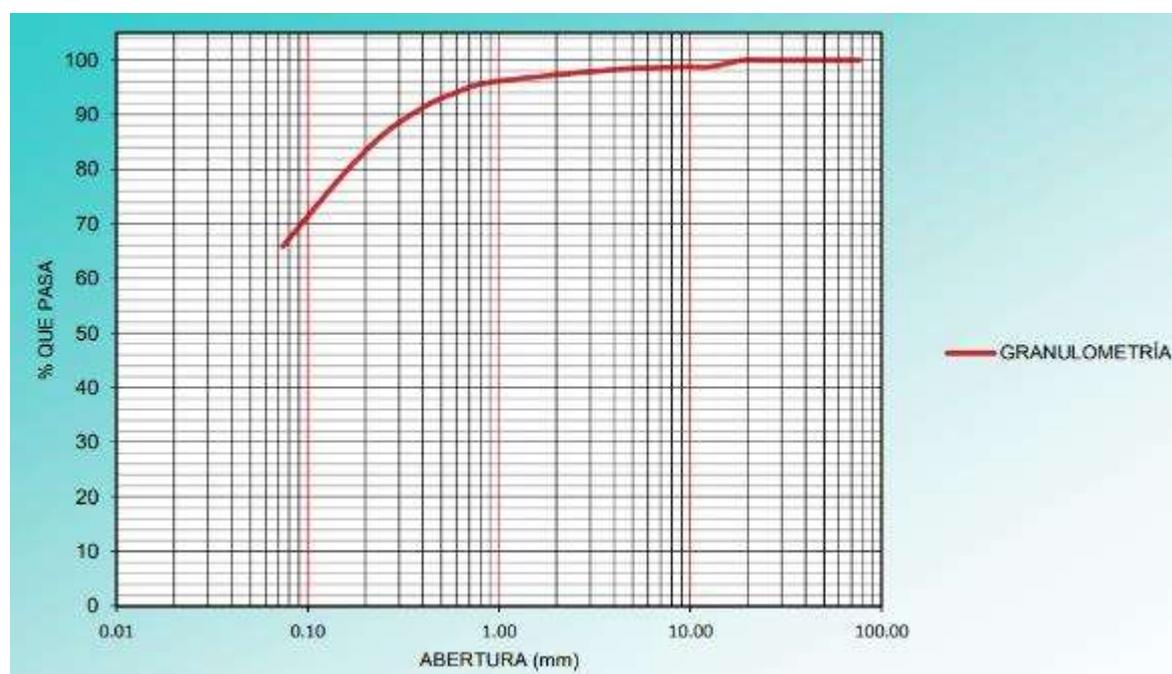
Tabla V

Análisis granulométrico

| TAMIZ N° | ABERT.<br>(mm.) | PESO<br>RETEN.<br>(gr) | %<br>RETENIDO<br>PARCIAL | %<br>ACUMULADO | % PASA |
|----------|-----------------|------------------------|--------------------------|----------------|--------|
| 3"       | 76.2            | 0                      | 0                        | 0              | 100    |
| 2 1/2"   | 63.5            | 0                      | 0                        | 0              | 100    |
| 2"       | 50.8            | 0                      | 0                        | 0              | 100    |
| 1 1/2"   | 38.1            | 0                      | 0                        | 0              | 100    |
| 1"       | 25.4            | 0                      | 0                        | 0              | 100    |
| 3/4"     | 19.1            | 0                      | 0                        | 0              | 100    |
| 1/2"     | 12.7            | 7.5                    | 1.24                     | 1.24           | 98.76  |
| 3/8"     | 9.525           | 0                      | 0                        | 1.24           | 98.76  |
| 1/4"     | 6.35            | 1.1                    | 0.18                     | 1.42           | 98.58  |
| N° 4     | 4.76            | 0.9                    | 0.15                     | 1.57           | 98.43  |
| N° 10    | 2               | 6.9                    | 1.14                     | 2.7            | 97.3   |
| N° 20    | 0.84            | 9.3                    | 1.53                     | 4.24           | 95.76  |
| N° 30    | 0.59            | 10.7                   | 1.76                     | 6              | 94     |
| N° 40    | 0.42            | 13.8                   | 2.27                     | 8.27           | 91.73  |
| N° 60    | 0.25            | 31.8                   | 5.24                     | 13.52          | 86.48  |

|               |              |              |            |       |       |
|---------------|--------------|--------------|------------|-------|-------|
| <b>N° 100</b> | <b>0.149</b> | <i>48.1</i>  | 7.93       | 21.44 | 78.56 |
| <b>N° 200</b> | <b>0.074</b> | <i>77</i>    | 12.69      | 34.14 | 65.86 |
| <b>PLATO</b>  |              | <b>399.6</b> | 65.86      | 100   | 0     |
| <b>TOTAL</b>  |              | <b>606.7</b> | <b>100</b> |       |       |

La tabla muestra los resultados de un análisis granulométrico de una muestra de material, incluido el peso retenido en cada tamiz, el peso parcial retenido, el peso total retenido y el peso que pasa por cada tamiz. La repartición del tamaño de las partículas en la muestra se determinó utilizando tamices con aberturas comprendidas entre 76,2 mm y 0,074 mm, y se utilizó el método tamizado. El resultado muestra que la mayor parte de la muestra está constituida por partículas pequeñas y finas, con un elevado porcentaje que pasa a través de tamices de pequeño tamaño, y que se produce una depreciación progresiva de la parte retenida a medida que disminuye el tamaño del tamiz.



**Fig. 48.** Curva granulométrica.

Esta figura ilustra la curva granulométrica del material ensayado, la cual indica el porcentaje de partículas que pasan por cada tamiz. Se aprecia que el material cumple con las exigencias de la norma en cuanto a su distribución de tamaños y su uniformidad.

**Contenido de Humedad (ASTM D 2216 - N.T.P. 339.127)**

**Tabla VI**

Contenido de Humedad

| <b>DATOS</b>        |               |
|---------------------|---------------|
| Tara + MH (gr)      | 839.8         |
| Tara + MS (gr)      | 752.4         |
| Peso de tara (gr)   | 145.7         |
| Agua (gr)           | 87.4          |
| Material Seco (gr)  | 606.7         |
| Humedad Natural (%) | <b>14.41%</b> |

Consistió en dividir la diferencia entre la masa seca del espécimen (tara + MH) y la masa húmeda (tara + MS) por la masa seca del espécimen. Se obtuvo un contenido de humedad del 14,41%.

**Límites de Atterberg (ASTM D 4318 - N.T.P. 339.129)**

**Tabla VII**

Límite líquido y límite plástico

| <b>DATOS</b>      | <b>LÍMITE LÍQUIDO (LL)</b> |    |    | <b>LÍMITE PLÁSTICO (LP)</b> |    |    |
|-------------------|----------------------------|----|----|-----------------------------|----|----|
| <b>RECIPIENTE</b> | 16                         | 17 | 13 | 14                          | 23 | 23 |

|                     |        |        |        |       |       |       |
|---------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| <b>PESO TARA +</b>  |        |        |        |       |       |       |
| <b>SUELO</b>        | 39.2   | 38.67  | 39.3   | 13.52 | 12.22 | 12.22 |
| <b>HUMEDO (gr.)</b> |        |        |        |       |       |       |
| <b>PESO TARA +</b>  |        |        |        |       |       |       |
| <b>SUELO SECO</b>   | 32.52  | 32.58  | 33.5   | 12.59 | 11.44 | 11.44 |
| <b>(gr.)</b>        |        |        |        |       |       |       |
| <b>PESO DE LA</b>   |        |        |        |       |       |       |
| <b>TARA (gr.)</b>   | 6.64   | 6.94   | 6.73   | 6.86  | 6.68  | 6.68  |
| <b>PESO DEL</b>     |        |        |        |       |       |       |
| <b>AGUA (gr.)</b>   | 6.68   | 6.09   | 5.8    | 0.93  | 0.78  | 0.78  |
| <b>PESO SUELO</b>   |        |        |        |       |       |       |
| <b>SECO (gr.)</b>   | 25.88  | 25.64  | 26.77  | 5.73  | 4.76  | 4.76  |
| <b>CONTENIDO</b>    |        |        |        |       |       |       |
| <b>DE HUMEDAD</b>   | 25.81% | 23.75% | 21.67% | 16.23 | 16.39 | 16.39 |
| <b>(%)</b>          |        |        |        |       |       |       |
| <b>Nro. DE</b>      |        |        |        |       |       |       |
| <b>GOLPES</b>       | 20     | 25     | 30     |       | 16.33 |       |

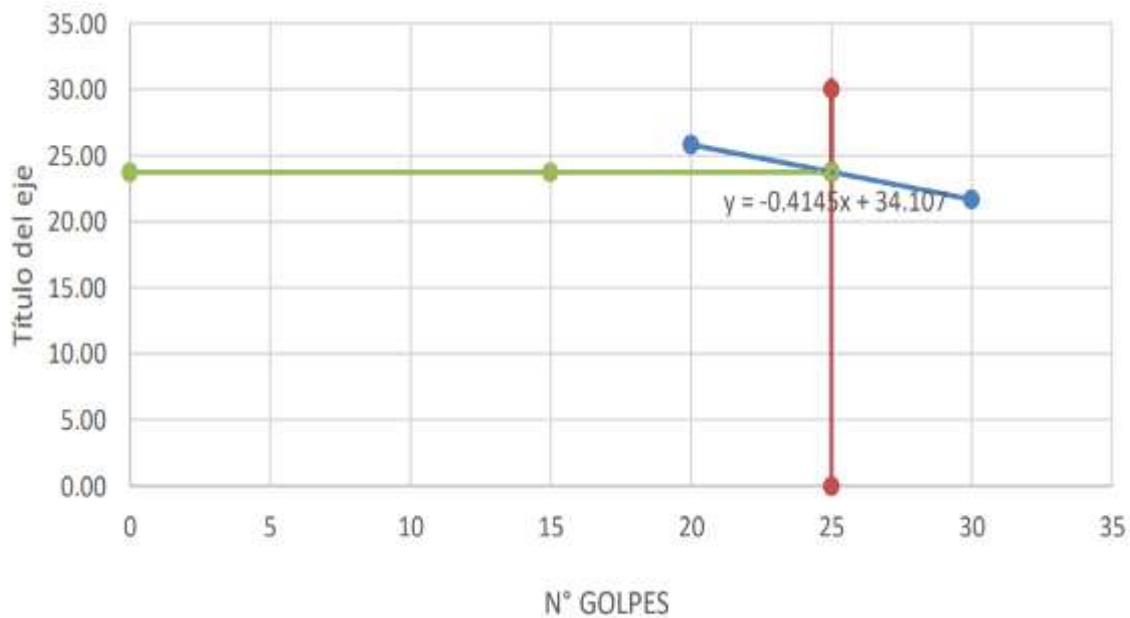
Ofrece información sobre los resultados de las pruebas realizadas sobre los límites plásticos y líquidos en diversos recipientes. Se muestran los pesos de la tara, del suelo húmedo, del suelo seco, del agua y del contenido de humedad en porcentaje para cada recipiente, así como el número de golpes realizados en cada uno de ellos.

**Tabla VIII**

Límites de Atterberg

| <b>LÍMITE LÍQUIDO</b> |        | <b>LÍMITE PLÁSTICO</b> |        | <b>ÍNDICE PLÁSTICO</b> |       |
|-----------------------|--------|------------------------|--------|------------------------|-------|
| LL. :                 | 23.74% | LP. :                  | 16.33% | IP. :                  | 7.40% |

Estas características desempeñan un papel clave en la definición de la plasticidad y la deformabilidad de la superficie. El LL representa la cantidad de agua en el suelo que hace que pase de un estado semisólido a un estado líquido, mientras que el LP representa la cantidad de humedad que hace que el suelo deje de actuar litológicamente y se fracture. El IP proporciona información sobre la plasticidad del suelo y es la diferencia entre LL y LP.



**Fig. 49.** Límite de consistencia.

Esta figura muestra el límite de consistencia del suelo, que es el contenido de humedad para el cual el suelo pasa de un estado sólido a un estado plástico. Este parámetro es importante para comprender la conducta de los suelos finos ante cambios de humedad y carga.

### Clasificación SUCS

**Tabla IX**

Clasificación SUCS

|   |           |               |
|---|-----------|---------------|
| <b>N200</b>   |           | 65.86         |
| <b>N4</b>   |           | 98.43         |
| Cu  |           | 1             |
| Cc  |           | 1             |
| IP  |           | 7.4           |
| <b>LL</b>   |           | <b>23.739</b> |
| <b>Sucs</b>   | <b>16</b> | <b>CL</b>     |
| <i>Arcilla de baja plasticidad.</i>   |           |               |
| N10   |           | 97.3          |
| N40   |           | 91.73         |
| N200  |           | 65.86         |
| LL  |           | 23.739        |
| IP*   |           | 7.4           |
| <b>AASHTO</b>   | <b>7</b>  | <b>A-4</b>    |
|   |           | <b>IG: 2</b>  |
| <i>Material limoso arcilloso (sobrepasa el 35% en la malla N° 200), Suelos limosos.</i> |           |               |

La muestra examinada presentaba un elevado porcentaje de partículas finas (partículas de diámetro inferior a 0,074 mm), con un valor de 65,86% en la malla N°200. El suelo está clasificado por el sistema SUCS como perteneciente al grupo CL, que denota una arcilla de baja plasticidad. Adicionalmente, está clasificado como A-4 por la AASHTO, lo que indica la presencia de suelos limosos. El índice de plasticidad es de 7,4%, lo que indica que el suelo tiene una plasticidad baja.

### **Tratamiento químico de la fibra**

Tratamiento alcalino, incrementa la aspereza superficial, dando como resultado una mejor unión mecánica e impermeabiliza la porción de celulosa expuesta en la superficie de las fibras. Las fibras en este tratamiento se introducen en NaOH al 5% en peso durante 30 minutos.

**Tabla X**

Características físicas de la fibra de musa paradisíaca y fibra de agave

| Muestra                    | Fibra sin tratamiento químico (gr) | Peso de fibra saturada | % Absorción | Fibra con tratamiento químico (NaOH) (gr) | Peso de fibra saturada | % Absorción |
|----------------------------|------------------------------------|------------------------|-------------|---|------------------------|-------------|
| Fibra de musa paradisíaca  | 5.90                               | 16.40                  | 177.97%     | 23.70                                     | 49.80                  | 110.13%     |
|                            | 5.85                               | 16.25                  | 177.78%     | 23.85                                     | 49.85                  | 109.01%     |
|                            | 5.92                               | 16.38                  | 176.69%     | 23.90                                     | 49.86                  | 108.62%     |
| Promedio del %             |                                    |                        | 177.48%     |   |                        | 109.25%     |
| Influencia del tratamiento |                                    |                        | 68.22%      |   |                        |             |
| Fibra de agave             | 5.90                               | 24.25                  | 311.02%     | 24.20                                     | 81.40                  | 236.36%     |
|                            | 5.85                               | 24.23                  | 314.19%     | 24.50                                     | 81.46                  | 232.49%     |
|                            | 5.92                               | 24.20                  | 308.78%     | 24.80                                     | 81.43                  | 228.35%     |
| Promedio del %             |                                    |                        | 311.33%     |   |                        | 232.40%     |
| Influencia del tratamiento |                                    |                        | 78.93%      |   |                        |             |

En la tabla se evidencia los datos recolectados de la absorción de agua en las fibras naturales tratadas químicamente con NaOH al 5% y fibras sin tratamiento químico.

### Ensayo de Resistencia del mortero a la tracción

Como referencia se tomará en cuenta la Norma E.080, se considerará los 6 resultados para el promedio de cada combinación.

**Tabla XI**

Resultado del Ensayo de resistencia del mortero a la tracción a los 28 días

| N° | Carga de Rotura (kg-f) | Medidas (cm)    |                 | Esfuerzo de tracción (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|----|------------------------|-----------------|-----------------|---|
|    |                        | a promedio (cm) | b promedio (cm) |   |
| 1  | 90.00                  | 10.00           | 20.00           | 0.23  |
| 2  | 87.00                  | 10.00           | 20.00           | 0.22  |

|       |       |       |       |      |
|-------|-------|-------|-------|------|
| 3     | 79.00 | 10.00 | 20.00 | 0.20 |
| 4     | 76.00 | 10.00 | 20.00 | 0.19 |
| 5     | 69.00 | 10.00 | 20.00 | 0.17 |
| 6     | 72.00 | 10.00 | 20.00 | 0.18 |
| Prom. | 83.00 | 10.00 | 20.00 | 0.21 |

En la tabla después de realizar el ensayo de resistencia del mortero a la tracción, se alcanzó una carga promedio de rotura de 83 kgf, con un esfuerzo de tracción promedio de 0.21 kgf/cm<sup>2</sup>. Estos resultados indican una resistencia adecuada del mortero a la tracción, lo que sugiere que el mortero es capaz de soportar cargas o fuerzas aplicadas a él sin sufrir deformaciones excesivas.

### **Ensayo de Resistencia a Compresión a muestras de unidad de Adobes con 7 días de secado**

Como referencia se tomará en cuenta la Norma E.080, se considerará los 6 resultados para el promedio de cada combinación.

**Tabla XII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe patrón

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 529.00                          | 2.65                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 537.00                          | 2.69                                |  |
| E3             | ADOBE              | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 517.00                          | 2.59                                |  |
| E4             | PATRÓN             | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 522.00                          | 2.61                                |  |
| E5             | 0.00%              | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 504.00                          | 2.52                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 510.00                          | 2.55                                | 2.63   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de adobes patrón con 7 días de secado, donde cuyo resultado fue 2.63 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 527.00                          | 2.64                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 539.00                          | 2.70                                | 2.68   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 533.00                          | 2.67                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 543.00                          | 2.72                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 525.00                          | 2.63                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 516.00                          | 2.58                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.68 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XIV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 573.00                          | 2.87                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.50% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 558.00                          | 2.79                                | 2.83   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 568.00                          | 2.84                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 562.00                          | 2.81                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 555.00                          | 2.78                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 550.00                          | 2.75                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.83 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 583.00                          | 2.92                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.75% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 580.00                          | 2.90                                | 2.91   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 589.00                          | 2.95                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 576.00                          | 2.88                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 571.00                          | 2.86                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 564.00                          | 2.82                                |  |

En la tabla se especifica los datos obtenidos para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.91 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XVI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                 | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 594.00                          | 2.97                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.25% MP +<br>1.00 % AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 586.00                          | 2.93                                | 2.94   |
| E3             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 581.00                          | 2.91                                |  |
| E4             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 590.00                          | 2.95                                |  |
| E5             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 576.00                          | 2.88                                |  |
| E6             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 569.00                          | 2.85                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.94 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XVII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 547.00                          | 2.74                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 543.00                          | 2.72                                | 2.73   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 557.00                          | 2.79                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 537.00                          | 2.69                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 525.00                          | 2.63                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 532.00                          | 2.66                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.73 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XVIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 571.00                          | 2.86                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.50% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 585.00                          | 2.93                                | 2.87   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 577.00                          | 2.89                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 566.00                          | 2.83                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 554.00                          | 2.77                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 541.00                          | 2.71                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.87 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XIX**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 580.00                          | 2.90                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.75% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 586.00                          | 2.93                                |  |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 592.00                          | 2.96                                | 2.92   |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 576.00                          | 2.88                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 560.00                          | 2.80                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 574.00                          | 2.87                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.92 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XX**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 595.00                          | 2.98                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>1.00% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 598.00                          | 2.99                                | 2.96   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 583.00                          | 2.92                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 593.00                          | 2.97                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 566.00                          | 2.83                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 562.00                          | 2.81                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.96 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 540.00                          | 2.70                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 553.00                          | 2.77                                | 2.75   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 534.00                          | 2.67                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 572.00                          | 2.86                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 528.00                          | 2.64                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 523.00                          | 2.62                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.75 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 577.00                          | 2.89                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.50% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 570.00                          | 2.85                                | 2.88   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 585.00                          | 2.93                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 573.00                          | 2.87                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 565.00                          | 2.83                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 552.00                          | 2.76                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.88 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 587.00                          | 2.94                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.75% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 590.00                          | 2.95                                | 2.93   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 584.00                          | 2.92                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 580.00                          | 2.90                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 575.00                          | 2.88                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 569.00                          | 2.85                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.93 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXIV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 569.00                          | 2.85                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.75% MP +<br>1.00% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 578.00                          | 2.89                                | 2.85   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 563.00                          | 2.82                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 571.00                          | 2.86                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 560.00                          | 2.80                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 553.00                          | 2.77                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.85 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 558.00                          | 2.79                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 562.00                          | 2.81                                | 2.79   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 557.00                          | 2.79                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 552.00                          | 2.76                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 548.00                          | 2.74                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 541.00                          | 2.71                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.79 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXVI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 575.00                          | 2.88                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.50% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 589.00                          | 2.95                                | 2.89   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 581.00                          | 2.91                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 570.00                          | 2.85                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 558.00                          | 2.79                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 545.00                          | 2.73                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.89 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXVII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 561.00                          | 2.81                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.75% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 565.00                          | 2.83                                | 2.81   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 552.00                          | 2.76                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 570.00                          | 2.85                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 545.00                          | 2.73                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 539.00                          | 2.70                                |  |

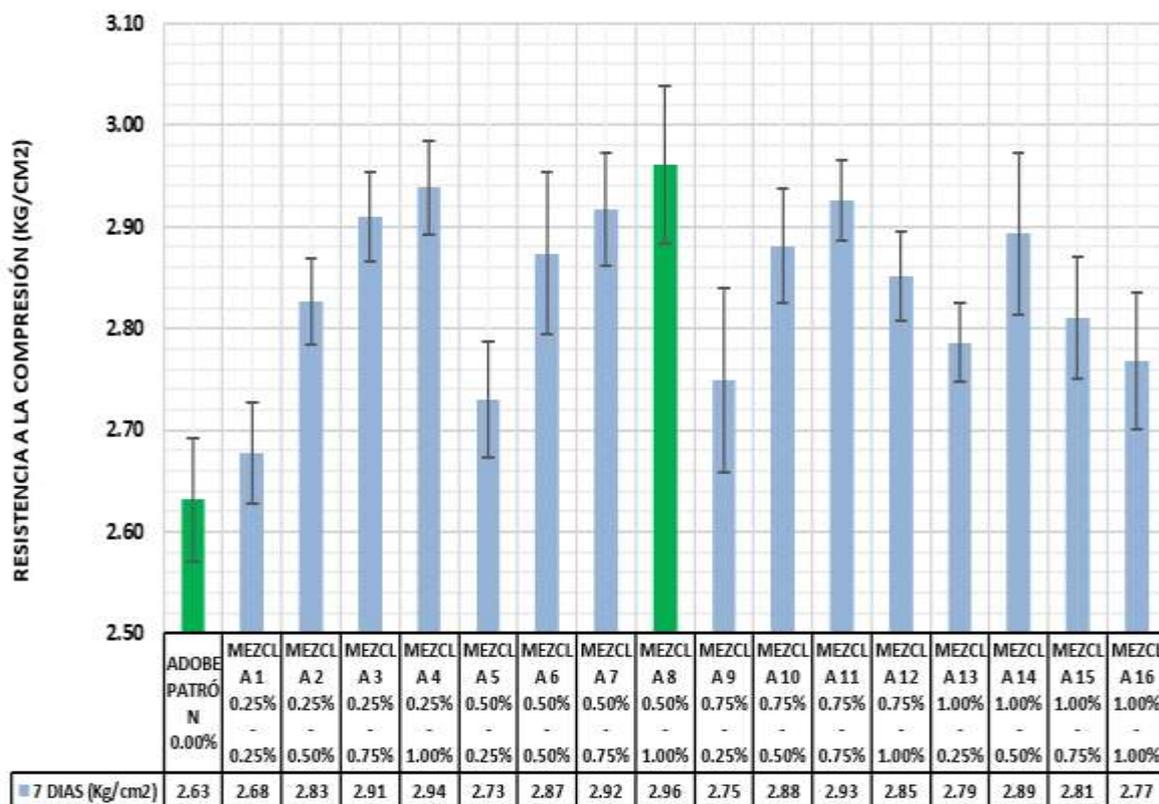
En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.81 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXVIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 552.00                          | 2.76                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 557.00                          | 2.79                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 544.00                          | 2.72                                |  |
| E4             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 561.00                          | 2.81                                | 2.77   |
| E5             | 1.00% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 535.00                          | 2.68                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 526.00                          | 2.63                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 2.77 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.



**Fig. 50.** Resumen de resultados de Resistencia a Compresión en unidades de adobes a los 7 días.

Se observa que la adición de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 7 días de secado, no mostró mucha significancia en su Resistencia a Compresión en relación a la muestra patrón. Como resultado de las combinaciones se tuvo una proyección del porcentaje óptimo de las respectivas fibras, mostrando un resultado de 2.961 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento del 12.54% en relación a la muestra patrón.

### **Ensayo de Resistencia a Compresión de Unidades de Adobe a los 14 días de curado**

Como referencia se tomará la Norma E.080, en el artículo 8 del inciso 8.1 del apartado C, se tomará la expresión, para la investigación se optará por promediar los cuatro mejores resultados para cada concentración de fibra.

**Tabla XXIX**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe patrón

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>       | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | ADOBE<br>PATRÓN<br>0.00% | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1268.00                         | 6.34                                | 6.36   |
| E2             |                          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1274.00                         | 6.37                                |  |
| E3             |                          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1284.00                         | 6.42                                |  |
| E4             |                          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1263.00                         | 6.32                                |  |
| E5             |                          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1250.00                         | 6.25                                |  |
| E6             |                          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1259.00                         | 6.30                                |  |

En la tabla se especifica los datos alcanzados para determinar la media de la Resistencia a Compresión en unidades del adobe patrón a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 6.36 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXX**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1350.00                         | 6.75                                | 6.67   |
| E2             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1330.00                         | 6.65                                |  |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1318.00                         | 6.59                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1340.00                         | 6.70                                |  |

|    |       |       |        |         |      |
|----|-------|-------|--------|---------|------|
| E5 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1310.00 | 6.55 |
| E6 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1298.00 | 6.49 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 6.67 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| Muestra | Descripción                       | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'b<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1452.00                | 7.26                          |   |
| E2      | ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.50% AG | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1446.00                | 7.23                          | 7.30  |
| E3      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1468.00                | 7.34                          |   |
| E4      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1472.00                | 7.36                          |   |
| E5      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1435.00                | 7.18                          |   |
| E6      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1442.00                | 7.21                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.30 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1545.00                         | 7.73                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.75% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1556.00                         | 7.78                                | 7.78   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1572.00                         | 7.86                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1549.00                         | 7.75                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1537.00                         | 7.69                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1530.00                         | 7.65                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.78 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                 | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1620.00                         | 8.10                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.25% MP +<br>1.00 % AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1634.00                         | 8.17                                | 8.17   |
| E3             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1639.00                         | 8.20                                |  |
| E4             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1645.00                         | 8.23                                |  |
| E5             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1615.00                         | 8.08                                |  |
| E6             |                                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1609.00                         | 8.05                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 8.17 kgf/cm<sup>2</sup> obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXIV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1335.00                         | 6.68                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1347.00                         | 6.74                                | 6.72   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1356.00                         | 6.78                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1339.00                         | 6.70                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1322.00                         | 6.61                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1327.00                         | 6.64                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 6.72 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| Muestra | Descripción                       | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'b<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1495.00                | 7.48                          |   |
| E2      | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.50% AG | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1498.00                | 7.49                          | 7.44  |
| E3      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1474.00                | 7.37                          |   |
| E4      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1483.00                | 7.42                          |   |
| E5      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1460.00                | 7.30                          |   |
| E6      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1468.00                | 7.34                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.44 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXVI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción                       | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'b<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1583.00                | 7.92                          |   |
| E2      | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.75% AG | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1589.00                | 7.95                          | 7.93  |
| E3      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1576.00                | 7.88                          |   |
| E4      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1592.00                | 7.96                          |   |
| E5      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1570.00                | 7.85                          |   |
| E6      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1567.00                | 7.84                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.93 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXVII**

**Resistencia** a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción                       | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'b<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1671.00                | 8.36                          |   |
| E2      | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>1.00% AG | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1650.00                | 8.25                          | 8.27  |
| E3      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1652.00                | 8.26                          |   |
| E4      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1642.00                | 8.21                          |   |
| E5      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1634.00                | 8.17                          |   |
| E6      |                                   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1638.00                | 8.19                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 8.27 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXVIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1368.00                         | 6.84                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1352.00                         | 6.76                                | 6.82   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1375.00                         | 6.88                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1359.00                         | 6.80                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1348.00                         | 6.74                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1344.00                         | 6.72                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 6.82 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XXXIX**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1505.00                         | 7.53                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.50% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1513.00                         | 7.57                                | 7.54   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1497.00                         | 7.49                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1516.00                         | 7.58                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1483.00                         | 7.42                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1491.00                         | 7.46                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.54 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XL**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1614.00                         | 8.07                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.75% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1628.00                         | 8.14                                | 8.12   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1635.00                         | 8.18                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1615.00                         | 8.08                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1600.00                         | 8.00                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1590.00                         | 7.95                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 8.12 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XLI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1473.00                         | 7.37                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>0.75% MP +<br>1.00% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1468.00                         | 7.34                                | 7.38   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1475.00                         | 7.38                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1484.00                         | 7.42                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1462.00                         | 7.31                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1456.00                         | 7.28                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.38 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XLII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1438.00                         | 7.19                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1448.00                         | 7.24                                | 7.19   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1429.00                         | 7.15                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1434.00                         | 7.17                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1422.00                         | 7.11                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1426.00                         | 7.13                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.19 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XLIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1528.00                         | 7.64                                |  |
| E2             | ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.50% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1535.00                         | 7.68                                | 7.65   |
| E3             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1521.00                         | 7.61                                |  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1535.00                         | 7.68                                |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1510.00                         | 7.55                                |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1515.00                         | 7.58                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.65 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XLIV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1457.00                         | 7.29                                |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1439.00                         | 7.20                                |  |
| E3             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1452.00                         | 7.26                                | 7.24   |
| E4             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1440.00                         | 7.20                                |  |
| E5             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1432.00                         | 7.16                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1428.00                         | 7.14                                |  |

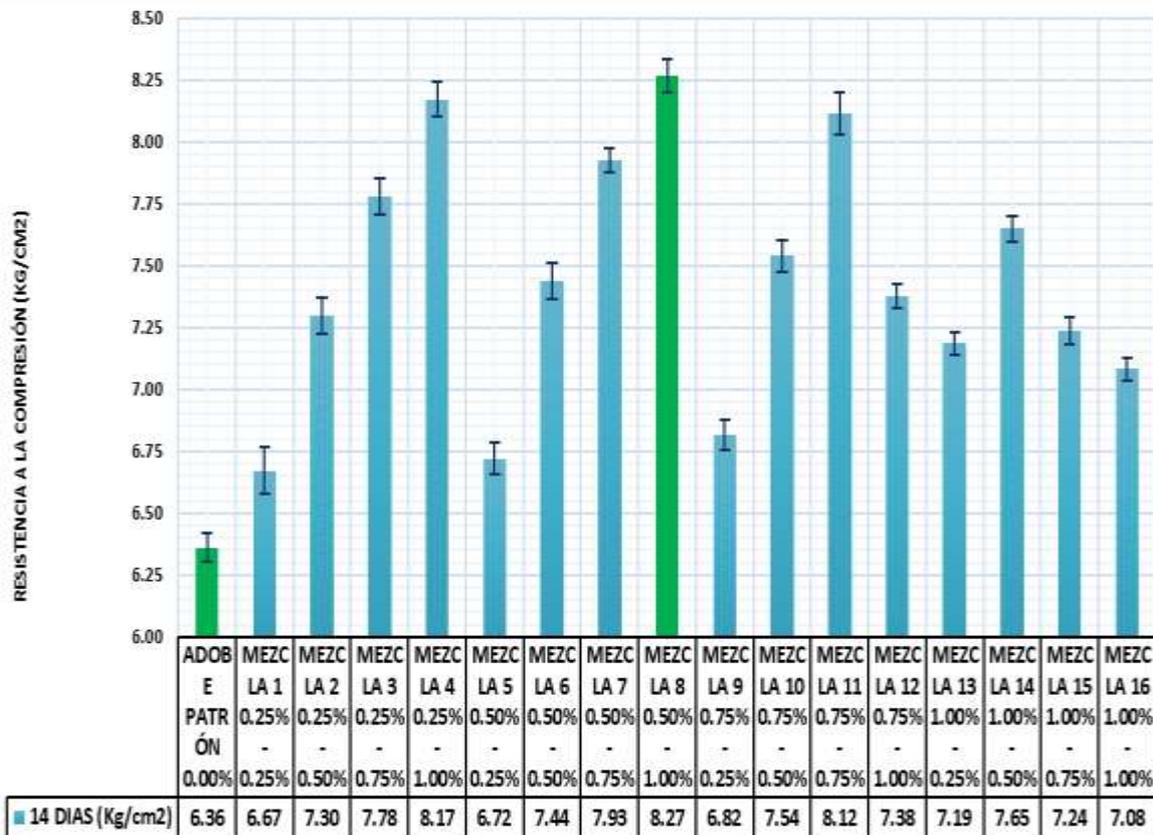
En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.24 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XLV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1425.00                         | 7.13                                |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1418.00                         | 7.09                                |  |
| E3             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1415.00                         | 7.08                                | 7.08   |
| E4             | 1.00% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1407.00                         | 7.04                                |  |
| E5             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1403.00                         | 7.02                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1400.00                         | 7.00                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.08 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.



**Fig. 51.** Resumen de resultados de Resistencia a Compresión en unidades de adobes a los 14 días.

Se observa que la adición de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 14 días de secado, mostró significancia en su Resistencia a Compresión en relación a la muestra patrón. Como resultado de las combinaciones se tuvo una proyección del porcentaje óptimo de las respectivas fibras, mostrando un resultado de 8.269 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento del 29.99% en relación a la muestra patrón.

## Ensayo de Resistencia a Compresión de Unidades de Adobe a los 28 días de curado

**Tabla XLVI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe patrón

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2234.00                         | 11.17                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2210.00                         | 11.05                               |  |
| E3             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2227.00                         | 11.14                               |  |
| E4             | ADOBE              | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2219.00                         | 11.10                               |  |
| E5             | PATRÓN             | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2208.00                         | 11.04                               | 11.11  |
| E6             | 0.00%              | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2201.00                         | 11.01                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2185.00                         | 10.93                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2196.00                         | 10.98                               |  |

En la tabla se especifica los datos alcanzados para determinar la media de la Resistencia a Compresión en unidades del adobe patrón a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 11.11 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XLVII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|

|    |            |       |       |        |         |       |       |
|----|------------|-------|-------|--------|---------|-------|-------|
| E1 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2352.00 | 11.76 |       |
| E2 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2329.00 | 11.65 |       |
| E3 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2316.00 | 11.58 |       |
| E4 | ADOBE +    | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2334.00 | 11.67 |       |
| E5 | 0.25% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2305.00 | 11.53 | 11.66 |
| E6 | 0.25% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2315.00 | 11.58 |       |
| E7 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2298.00 | 11.49 |       |
| E8 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2301.00 | 11.51 |       |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 11.66 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XLVIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'b<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 2798.00                | 13.99                         |   |
| E2      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 2808.00                | 14.04                         |   |
| E3      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 2813.00                | 14.07                         |   |
| E4      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 2817.00                | 14.09                         |   |
| E5      | 0.25% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 2791.00                | 13.96                         | 14.05   |
| E6      | 0.50% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 2785.00                | 13.93                         |   |
| E7      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 2787.00                | 13.94                         |   |
| E8      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 2773.00                | 13.87                         |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 14.05 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XLIX**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3056.00                         | 15.28                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3036.00                         | 15.18                               |  |
| E3             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3048.00                         | 15.24                               |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3068.00                         | 15.34                               | 15.26  |
| E5             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3020.00                         | 15.10                               |  |
| E6             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3029.00                         | 15.15                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3018.00                         | 15.09                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3034.00                         | 15.17                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 15.26 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla L**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3224.00                         | 16.12                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3235.00                         | 16.18                               |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3215.00                         | 16.08                               |  |
| E4             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3238.00                         | 16.19                               | 16.14  |
| E5             | 1.00 % AG          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3210.00                         | 16.05                               |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3214.00                         | 16.07                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3209.00                         | 16.05                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3215.00                         | 16.08                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 16.14 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2421.00                         | 12.11                               |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2436.00                         | 12.18                               |  |
| E3             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2412.00                         | 12.06                               | 12.12  |
| E4             | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2427.00                         | 12.14                               |  |
| E5             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2405.00                         | 12.03                               |  |

|    |       |       |        |         |       |
|----|-------|-------|--------|---------|-------|
| E6 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2401.00 | 12.01 |
| E7 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2397.00 | 11.99 |
| E8 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2385.00 | 11.93 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 12.12 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2845.00                         | 14.23                               |  |
| E2             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2841.00                         | 14.21                               |  |
| E3             | ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.50% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2852.00                         | 14.26                               | 14.24  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2852.00                         | 14.26                               |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2830.00                         | 14.15                               |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2828.00                         | 14.14                               |  |
| E7             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2834.00                         | 14.17                               |  |
| E8             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2819.00                         | 14.10                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 14.24 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3187.00                         | 15.94                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3175.00                         | 15.88                               |  |
| E3             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3194.00                         | 15.97                               |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3181.00                         | 15.91                               | 15.92  |
| E5             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3172.00                         | 15.86                               |  |
| E6             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3164.00                         | 15.82                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3157.00                         | 15.79                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3172.00                         | 15.86                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 15.92 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LIV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3386.00                         | 16.93                               | 16.77  |

|    |            |       |       |        |         |       |
|----|------------|-------|-------|--------|---------|-------|
| E2 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 3356.00 | 16.78 |
| E3 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 3341.00 | 16.71 |
| E4 | ADOBE +    | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 3335.00 | 16.68 |
| E5 | 0.50% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 3325.00 | 16.63 |
| E6 | 1.00% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 3331.00 | 16.66 |
| E7 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 3315.00 | 16.58 |
| E8 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 3319.00 | 16.60 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 16.77 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LV**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2485.00                         | 12.43                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2490.00                         | 12.45                               |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2471.00                         | 12.36                               |  |
| E4             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2465.00                         | 12.33                               |  |
| E5             | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2461.00                         | 12.31                               | 12.39  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2455.00                         | 12.28                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2450.00                         | 12.25                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2458.00                         | 12.29                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 12.39 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LVI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2912.00                         | 14.56                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2935.00                         | 14.68                               |  |
| E3             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2924.00                         | 14.62                               |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2918.00                         | 14.59                               | 14.61  |
| E5             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2908.00                         | 14.54                               |  |
| E6             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2905.00                         | 14.53                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2897.00                         | 14.49                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2910.00                         | 14.55                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 14.61 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LVII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3226.00                         | 16.13                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3230.00                         | 16.15                               |  |
| E3             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3227.00                         | 16.14                               |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3221.00                         | 16.11                               |  |
| E5             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3219.00                         | 16.10                               | 16.13  |
| E6             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3209.00                         | 16.05                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3212.00                         | 16.06                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3215.00                         | 16.08                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 16.33 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LVIII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2838.00                         | 14.19                               |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2824.00                         | 14.12                               |  |
| E3             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2815.00                         | 14.08                               | 14.14  |
| E4             | 1.00% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2836.00                         | 14.18                               |  |
| E5             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2810.00                         | 14.05                               |  |

|    |       |       |        |         |       |
|----|-------|-------|--------|---------|-------|
| E6 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2802.00 | 14.01 |
| E7 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2813.00 | 14.07 |
| E8 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2809.00 | 14.05 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 14.14 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LIX**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2689.00                         | 13.45                               |  |
| E2             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2672.00                         | 13.36                               |  |
| E3             | ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.25% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2690.00                         | 13.45                               | 13.39  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2664.00                         | 13.32                               |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2651.00                         | 13.26                               |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2655.00                         | 13.28                               |  |
| E7             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2648.00                         | 13.24                               |  |
| E8             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2641.00                         | 13.21                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 13.39 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LX**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3007.00                         | 15.04                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3018.00                         | 15.09                               |  |
| E3             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 3012.00                         | 15.06                               |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2997.00                         | 14.99                               | 15.04  |
| E5             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2994.00                         | 14.97                               |  |
| E6             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2984.00                         | 14.92                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2978.00                         | 14.89                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2980.00                         | 14.90                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 15.04 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXI**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2679.00                         | 13.40                               | 13.42  |

|    |            |       |       |        |         |       |
|----|------------|-------|-------|--------|---------|-------|
| E2 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2684.00 | 13.42 |
| E3 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2695.00 | 13.48 |
| E4 | ADOBE +    | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2674.00 | 13.37 |
| E5 | 1.00% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2662.00 | 13.31 |
| E6 | 0.75% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2671.00 | 13.36 |
| E7 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2654.00 | 13.27 |
| E8 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 2657.00 | 13.29 |

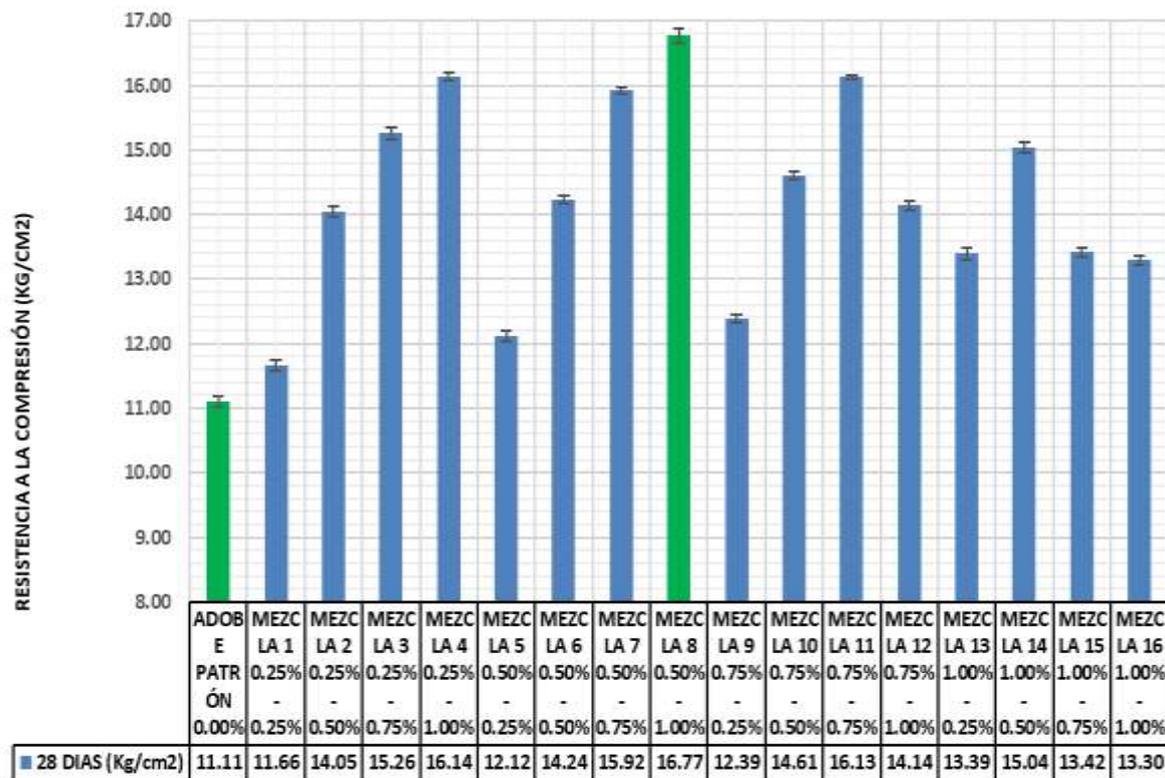
En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 13.42 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXII**

Resistencia a Compresión en unidades: Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'b<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2645.00                         | 13.23                               |  |
| E2             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2670.00                         | 13.35                               |  |
| E3             | ADOBE +<br>1.00% MP +<br>1.00% AG | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2668.00                         | 13.34                               | 13.30  |
| E4             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2655.00                         | 13.28                               |  |
| E5             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2638.00                         | 13.19                               |  |
| E6             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2640.00                         | 13.20                               |  |
| E7             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2630.00                         | 13.15                               |  |
| E8             |                                   | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2639.00                         | 13.20                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la resistencia a Compresión de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 13.30 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.



**Fig. 52.** Resumen de resultados de Resistencia a Compresión en unidades de adobes a los 28 días.

En el gráfico de la figura 52 se aprecia que la adición de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 28 días de secado, mostró significancia en su Resistencia a Compresión en relación a la muestra patrón, determinado el porcentaje óptimo de las respectivas fibras, mostrando un resultado de 16.77 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento del 50.93% en relación a la muestra patrón. Así mismo los resultados obtenidos de las diferentes concentraciones de adiciones de fibra, cumplen con el parámetro de 10.2 kgf/cm<sup>2</sup> especificada en la Norma E.080.

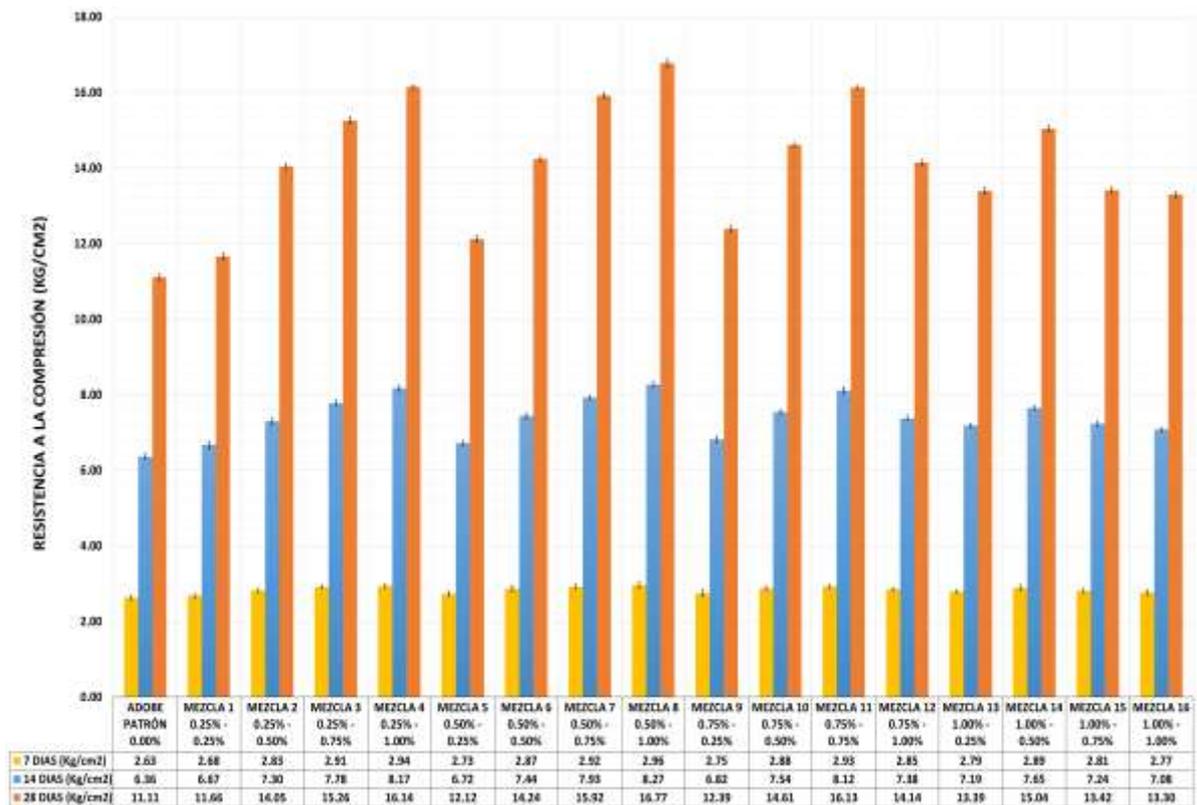


Fig. 53. Resumen de la Resistencia a Compresión en unidades a los 7, 14 y 28.

En la gráfica de la figura 53 se observa la Resistencia promedio de las concentraciones de fibra respecto a los días de curado.

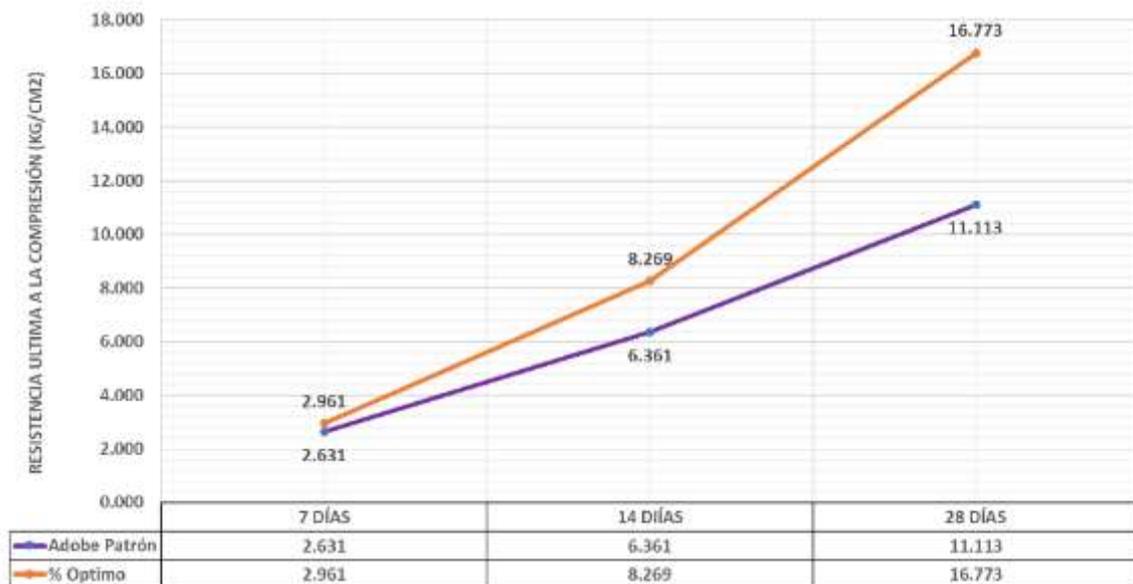


Fig. 54. Evolución de resistencia a compresión en unidades de adobe patrón y con adiciones de MP y AG, a los 7, 14 y 28 días de secado.

En la gráfica de la figura 54 se muestra la evolución de la Resistencia a Compresión en unidades, respecto al número de días de secado.

### **Análisis estadístico de la resistencia a compresión en unidades**

En la tabla LXIII, se resume el análisis de varianza, en el que se observa que el cuadrado medio entre tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.0001) es  $< 0.05$ , por lo que se anula el  $H_0$  y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir la aplicación de los porcentajes de concentración de Musa paradisiaca y el porcentaje de Agave han influido en la capacidad de resistencia ( $\text{kgf/cm}^2$ ) de los adobes (unidad) en los diferentes días de curado. Por otro lado, los valores obtenidos en el Coeficiente de Variabilidad (CV) y Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), se encuentran dentro de los rangos para trabajos de laboratorio, por lo que se concluye que hubo una buena toma de datos y que los mismos son confiables.

**Tabla LXIII**

Resumen del análisis de varianza

| <b>FV</b>          | <b>Grado de Libertad</b> | <b>Suma de Cuadrados</b> | <b>Cuadrado Medio</b> | <b>Factor Calculado</b> | <b>Sig.</b> |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|
| Tratamientos       | 47                       | 6595.7                   | 140.3                 | 32669.3                 | 0.0001      |
| Días de Curado     | 2                        | 6361.2                   | 3180.6                | 740426.4                | 0.0001      |
| % Musa paradisiaca | 3                        | 7                        | 2.3                   | 546.3                   | 0.0001      |
| DC vs MP           | 6                        | 5.5                      | 0.9                   | 214                     | 0.0001      |
| % Agave            | 3                        | 77.4                     | 25.8                  | 6008                    | 0.0001      |
| MP vs Ag           | 9                        | 231.9                    | 25.8                  | 5997.3                  | 0.0001      |
| DC vs Ag           | 6                        | 6233.1                   | 1038.8                | 241838.6                | 0.0001      |

|                 |     |                              |       |         |                 |
|-----------------|-----|------------------------------|-------|---------|-----------------|
| DC vs MP vs     |     |                              |       |         |                 |
| Ag              | 18  | 6320.3                       | 351.1 | 81741.7 | 0.0001          |
| Error           | 240 | 1                            | 0     |         |                 |
| Total           | 287 | 6596.8                       |       |         |                 |
| <b>CV= 0.80</b> |     | <b>R<sup>2</sup> = 99.98</b> |       |         | <b>X = 8.16</b> |

En la tabla LXIII se presenta un resumen del análisis de varianza, en el cual se analizó la influencia de diferentes factores en la variable en estudio. Los factores evaluados incluyeron tratamientos, días de curado, porcentajes de fibra de musa paradisiaca y agave, y sus diferentes combinaciones. Los resultados muestran que todos los factores evaluados tienen una influencia significativa en la variable medida, con valores de significancia estadística muy bajos. El coeficiente de variación (CV) fue de 0.80, lo que indica una buena precisión de los resultados. El R<sup>2</sup> fue del 99.98%, lo que sugiere una muy buena capacidad del modelo para explicar la variabilidad observada. En general, estos resultados sugieren que los factores evaluados son importantes y deben ser considerados al diseñar materiales con las características deseadas.

En la tabla LXIV, se observa la influencia de concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% respectivamente de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave sobre la Resistencia a Compresión en unidades a los 28 días de curado. Se realizó la prueba de comparación de medias (DUNNETT) para compresión en unidades, para realizar una discusión a nivel estadístico de los datos alcanzados.

**Tabla LXIV**

Influencia de concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1%

| Tratamientos en estudio | N° | Subconjunto |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|-------------------------|----|-------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|                         |    | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

| Testigo o Patrón |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
|                  |       | 6     | 11.11 |       |
| 0.25%            | 0.25% | 6     | 11.66 |       |
| 0.25%            | 0.50% | 6     |       | 14.05 |
| 0.25%            | 0.75% | 6     |       | 15.26 |
| 0.25%            | 1.00% | 6     |       | 16.14 |
| 0.50%            | 0.25% | 6     | 12.12 |       |
| 0.50%            | 0.50% | 6     |       | 14.24 |
| 28 días          | 0.50% | 0.75% | 6     | 15.92 |
|                  | 0.50% | 1.00% | 6     | 16.77 |
|                  | 0.75% | 0.25% | 6     | 12.39 |
|                  | 0.75% | 0.50% | 6     | 14.61 |
|                  | 0.75% | 0.75% | 6     | 16.13 |
|                  | 0.75% | 1.00% | 6     | 14.14 |
|                  | 1.00% | 0.25% | 6     | 13.39 |
|                  | 1.00% | 0.50% | 6     | 15.04 |
|                  | 1.00% | 0.75% | 6     | 13.42 |
|                  | 1.00% | 1.00% | 6     | 13.3  |

En la misma tabla LXIV, donde se muestran la Prueba de DUNNETT (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que los tratamientos que mostraron el mayor valor a la compresión (kgf/cm<sup>2</sup>) para la prueba en unidad fueron los tratamientos (0.25% de Musa paradisiaca + 1.0% de agave), (0.50% de Musa paradisiaca + 1.0% de agave) y (0.75% de Musa paradisiaca + 0.75% de agave), con valores de 16.14 kgf/cm<sup>2</sup> , 16.77 kgf/cm<sup>2</sup> y 16.13 kgf/cm<sup>2</sup> todos estos con 28 días de curado.

## Ensayo de Resistencia a Compresión de pilas de Adobe a los 7 días de curado

Como referencia se tomará en cuenta la Norma E.080, se considerará los 6 resultados para el promedio de cada combinación.

**Tabla LXV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de adobe patrón

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 311.00                 | 1.56                          |   |
| E2      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 335.00                 | 1.68                          |   |
| E3      | ADOBE       | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 326.00                 | 1.63                          |   |
| E4      | PATRÓN      | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 318.00                 | 1.59                          | 1.61  |
| E5      | 0.00%       | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 300.00                 | 1.50                          |   |
| E6      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 305.00                 | 1.53                          |   |

En la tabla se especifica los datos alcanzados para determinar la media de la Resistencia a Compresión en pilas de adobes patrón a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.61 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXVI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|

|    |            |       |       |        |        |      |      |
|----|------------|-------|-------|--------|--------|------|------|
| E1 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 346.00 | 1.73 |      |
| E2 | PILAS CON  | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 341.00 | 1.71 |      |
| E3 | ADOBE +    | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 335.00 | 1.68 | 1.68 |
| E4 | 0.25% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 324.00 | 1.62 |      |
| E5 | 0.25% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 306.00 | 1.53 |      |
| E6 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 290.00 | 1.45 |      |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.68 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXVII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.5% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 359.00                          | 1.80                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 371.00                          | 1.86                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 353.00                          | 1.77                                | 1.76   |
| E4             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 324.00                          | 1.62                                |  |
| E5             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 307.00                          | 1.54                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 300.00                          | 1.50                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días

de curado, donde cuyo resultado fue 1.76 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXVIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 378.00                 | 1.89                          |   |
| E2      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 381.00                 | 1.91                          |   |
| E3      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 351.00                 | 1.76                          | 1.82  |
| E4      | 0.25% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 349.00                 | 1.75                          |   |
| E5      | 0.75% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 321.00                 | 1.61                          |   |
| E6      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 310.00                 | 1.55                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.82 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXIX**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 390.00                          | 1.95                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 364.00                          | 1.82                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 362.00                          | 1.81                                |  |
| E4             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 373.00                          | 1.87                                | 1.86   |
| E5             | 1.00 % AG          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 356.00                          | 1.78                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 335.00                          | 1.68                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.86 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXX**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 326.00                          | 1.63                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 340.00                          | 1.70                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 351.00                          | 1.76                                |  |
| E4             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 345.00                          | 1.73                                | 1.70   |
| E5             | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 298.00                          | 1.49                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 311.00                          | 1.56                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.70 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 365.00                          | 1.83                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 360.00                          | 1.80                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 353.00                          | 1.77                                | 1.78   |
| E4             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 344.00                          | 1.72                                |  |
| E5             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 327.00                          | 1.64                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 320.00                          | 1.60                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.78 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 364.00                          | 1.82                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 372.00                          | 1.86                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 375.00                          | 1.88                                |  |
| E4             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 352.00                          | 1.76                                | 1.83   |
| E5             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 348.00                          | 1.74                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 327.00                          | 1.64                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.83 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 384.00                          | 1.92                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 375.00                          | 1.88                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 366.00                          | 1.83                                |  |
| E4             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 382.00                          | 1.91                                | 1.88   |
| E5             | 1.00% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 361.00                          | 1.81                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 348.00                          | 1.74                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.88 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXIV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 357.00                          | 1.79                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 343.00                          | 1.72                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 334.00                          | 1.67                                |  |
| E4             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 345.00                          | 1.73                                | 1.72   |
| E5             | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 300.00                          | 1.50                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 315.00                          | 1.58                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.72 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 359.00                          | 1.80                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 350.00                          | 1.75                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 371.00                          | 1.86                                |  |
| E4             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 357.00                          | 1.79                                | 1.80   |
| E5             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 242.00                          | 1.21                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 225.00                          | 1.13                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.80 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXVI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 383.00                          | 1.92                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 368.00                          | 1.84                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 366.00                          | 1.83                                |  |
| E4             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 355.00                          | 1.78                                | 1.84   |
| E5             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 319.00                          | 1.60                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 332.00                          | 1.66                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.84 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXVII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 355.00                          | 1.78                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 359.00                          | 1.80                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 332.00                          | 1.66                                | 1.77   |
| E4             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 372.00                          | 1.86                                |  |
| E5             | 1.00% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 312.00                          | 1.56                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 318.00                          | 1.59                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.77 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXVIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 337.00                          | 1.69                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 345.00                          | 1.73                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 367.00                          | 1.84                                |  |
| E4             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 342.00                          | 1.71                                | 1.74   |
| E5             | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 330.00                          | 1.65                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 305.00                          | 1.53                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.74 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXIX**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 368.00                          | 1.84                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 371.00                          | 1.86                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 348.00                          | 1.74                                |  |
| E4             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 359.00                          | 1.80                                | 1.81   |
| E5             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 341.00                          | 1.71                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 347.00                          | 1.74                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.81 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXX**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 369.00                          | 1.85                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 347.00                          | 1.74                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 337.00                          | 1.69                                |  |
| E4             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 349.00                          | 1.75                                | 1.75   |
| E5             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 307.00                          | 1.54                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 325.00                          | 1.63                                |  |

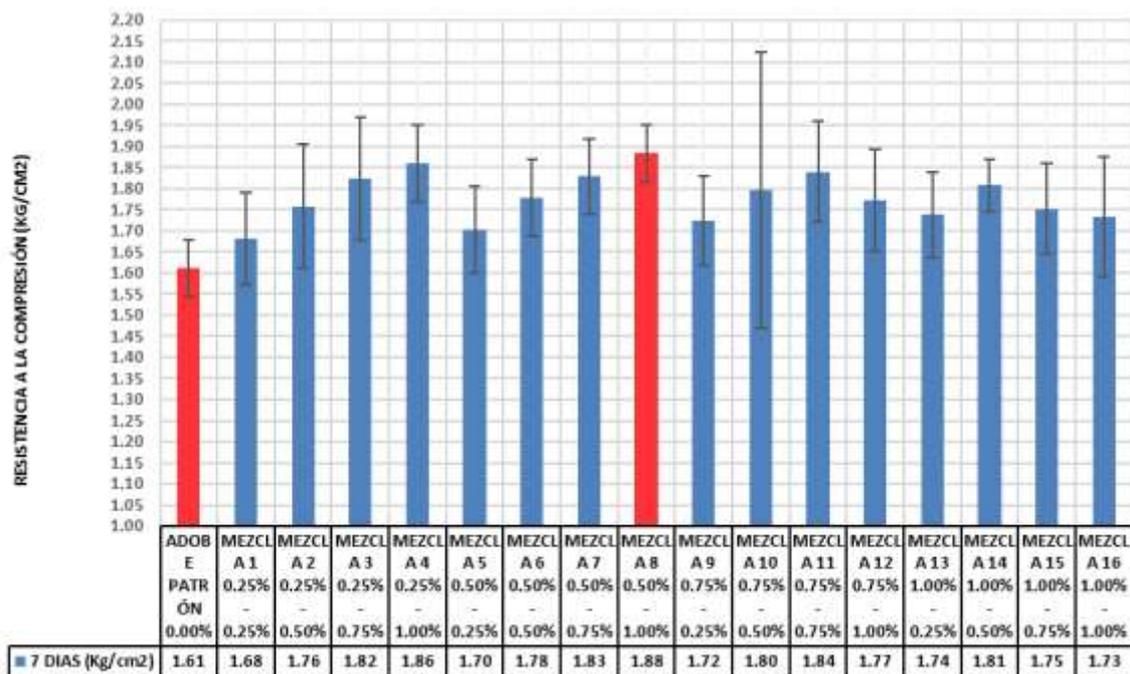
En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.75 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXXI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máx. (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|------------|------------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| E1      |             | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 369.00           | 1.85                       |   |
| E2      | PILAS CON   | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 358.00           | 1.79                       |   |
| E3      | ADOBE +     | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 321.00           | 1.61                       | 1.73  |
| E4      | 1.00% MP +  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 339.00           | 1.70                       |   |
| E5      | 1.00% AG    | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 294.00           | 1.47                       |   |
| E6      |             | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 312.00           | 1.56                       |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 1.73 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.



**Fig. 55.** Resumen de la resistencia a compresión kgf/cm<sup>2</sup> en pilas de adobe a los 7 días de curado.

En el gráfico de la figura 55 se observa que la adición de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 7 días de curado, no mostró mucha significancia en su Resistencia a Compresión en pilas en relación a la muestra patrón. Como resultado de las combinaciones se tuvo una proyección del porcentaje óptimo de las respectivas fibras, mostrando un resultado de 1.884 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento de 8.65% en relación a la muestra patrón.

### Ensayo de Resistencia a Compresión de pilas de Adobe a los 14 días de curado

**Tabla LXXXII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de adobe patrón

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 857.00                          | 4.29                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 840.00                          | 4.20                                |  |
| E3             | ADOBE              | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 849.00                          | 4.25                                |  |
| E4             | PATRÓN             | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 861.00                          | 4.31                                | 4.26   |
| E5             | 0.00%              | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 837.00                          | 4.19                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 829.00                          | 4.15                                |  |

En la tabla se especifica los datos alcanzados para determinar la media de la Resistencia a Compresión en pilas de adobes patrón a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 4.26 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXXIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| <b>E1</b>      |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 869.00                          | 4.35                                |  |
| <b>E2</b>      | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 877.00                          | 4.39                                |  |
| <b>E3</b>      | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 901.00                          | 4.51                                |  |
| <b>E4</b>      | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 884.00                          | 4.42                                | 4.41   |
| <b>E5</b>      | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 852.00                          | 4.26                                |  |
| <b>E6</b>      |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 841.00                          | 4.21                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 4.41 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXXIV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.5% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 994.00                          | 4.97                                |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 996.00                          | 4.98                                | 4.98   |

|    |            |       |       |        |         |      |
|----|------------|-------|-------|--------|---------|------|
| E3 | 0.25% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 981.00  | 4.91 |
| E4 | 0.50% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1012.00 | 5.06 |
| E5 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 974.00  | 4.87 |
| E6 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 978.00  | 4.89 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 4.98 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXXV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1061.00                | 5.31                          |   |
| E2      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1038.00                | 5.19                          |   |
| E3      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1042.00                | 5.21                          |   |
| E4      | 0.25% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1052.00                | 5.26                          | 5.24  |
| E5      | 0.75% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1008.00                | 5.04                          |   |
| E6      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 996.00                 | 4.98                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.24 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXXVI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1065.00                         | 5.33                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1076.00                         | 5.38                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1059.00                         | 5.30                                | 5.33   |
| E4             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1063.00                         | 5.32                                |  |
| E5             | 1.00 % AG          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1048.00                         | 5.24                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1041.00                         | 5.21                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.33 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXXVII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 897.00                          | 4.49                                | 4.48   |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 905.00                          | 4.53                                |  |

|    |            |       |       |        |        |      |
|----|------------|-------|-------|--------|--------|------|
| E3 | 0.50% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 891.00 | 4.46 |
| E4 | 0.25% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 887.00 | 4.44 |
| E5 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 875.00 | 4.38 |
| E6 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 885.00 | 4.43 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 4.48 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXXVIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1028.00                | 5.14                          |   |
| E2      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1004.00                | 5.02                          |   |
| E3      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1016.00                | 5.08                          |   |
| E4      | 0.50% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1020.00                | 5.10                          | 5.09  |
| E5      | 0.50% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 984.00                 | 4.92                          |   |
| E6      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 971.00                 | 4.86                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.09 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla LXXXIX**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1061.00                         | 5.31                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1057.00                         | 5.29                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1073.00                         | 5.37                                |  |
| E4             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1041.00                         | 5.21                                | 5.29   |
| E5             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1039.00                         | 5.20                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1028.00                         | 5.14                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.29 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XC**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1088.00                         | 5.44                                |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1069.00                         | 5.35                                | 5.40   |

|    |            |       |       |        |         |      |
|----|------------|-------|-------|--------|---------|------|
| E3 | 0.50% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1076.00 | 5.38 |
| E4 | 1.00% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1085.00 | 5.43 |
| E5 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1055.00 | 5.28 |
| E6 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1071.00 | 5.36 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.40 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XCI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave.

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 934.00                 | 4.67                          |   |
| E2      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 925.00                 | 4.63                          |   |
| E3      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 921.00                 | 4.61                          |   |
| E4      | 0.75% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 932.00                 | 4.66                          | 4.64  |
| E5      | 0.25% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 915.00                 | 4.58                          |   |
| E6      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 918.00                 | 4.59                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 4.64 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XCII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1033.00                         | 5.17                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1035.00                         | 5.18                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1024.00                         | 5.12                                | 5.14   |
| E4             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1019.00                         | 5.10                                |  |
| E5             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1016.00                         | 5.08                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1010.00                         | 5.05                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.14 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XCIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave.

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1059.00                         | 5.30                                | 5.31   |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1083.00                         | 5.42                                |  |

|    |            |       |       |        |         |      |
|----|------------|-------|-------|--------|---------|------|
| E3 | 0.75% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1046.00 | 5.23 |
| E4 | 0.75% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1057.00 | 5.29 |
| E5 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1014.00 | 5.07 |
| E6 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 999.00  | 5.00 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.31 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XCIV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave.

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1014.00                         | 5.07                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1021.00                         | 5.11                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1016.00                         | 5.08                                |  |
| E4             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 995.00                          | 4.98                                | 5.06   |
| E5             | 1.00% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 985.00                          | 4.93                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 969.00                          | 4.85                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.06 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XCV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 972.00                          | 4.86                                |  |
| E2             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 982.00                          | 4.91                                |  |
| E3             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 988.00                          | 4.94                                |  |
| E4             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 975.00                          | 4.88                                | 4.90   |
| E5             | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 965.00                          | 4.83                                |  |
| E6             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 960.00                          | 4.80                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 4.90 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XCVI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1047.00                         | 5.24                                |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1019.00                         | 5.10                                | 5.17   |

|    |            |       |       |        |         |      |
|----|------------|-------|-------|--------|---------|------|
| E3 | 1.00% MP + | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1039.00 | 5.20 |
| E4 | 0.50% AG   | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1034.00 | 5.17 |
| E5 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1012.00 | 5.06 |
| E6 |            | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 999.00  | 5.00 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 5.17 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XCVII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 974.00                 | 4.87                          |   |
| E2      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 958.00                 | 4.79                          |   |
| E3      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1006.00                | 5.03                          |   |
| E4      | 1.00% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1022.00                | 5.11                          | 4.95  |
| E5      | 0.75% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 996.00                 | 4.98                          |   |
| E6      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 988.00                 | 4.94                          |   |

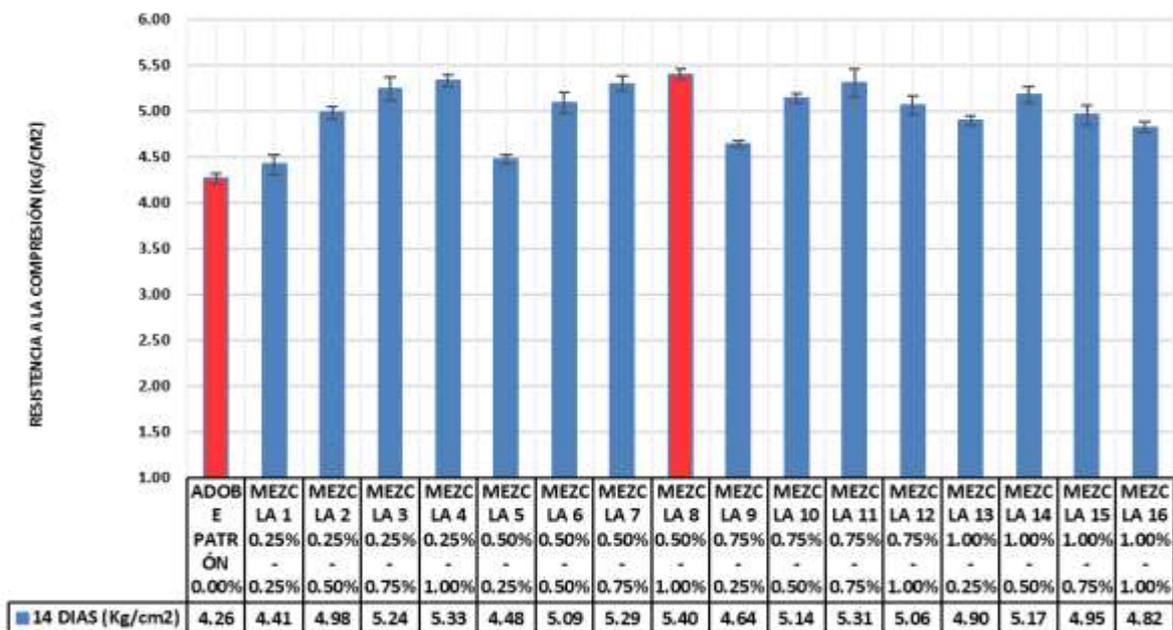
En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 4.95 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla XCVIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máx. (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|------------|------------|-------------------------|------------------|----------------------------|---|
| E1      |             | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 968.00           | 4.84                       |   |
| E2      | PILAS CON   | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 972.00           | 4.86                       |   |
| E3      | ADOBE +     | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 961.00           | 4.81                       | 4.82  |
| E4      | 1.00% MP +  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 954.00           | 4.77                       |   |
| E5      | 1.00% AG    | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 942.00           | 4.71                       |   |
| E6      |             | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 946.00           | 4.73                       |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 4.82 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.



**Fig. 56.** Resumen de la resistencia a compresión kgf/cm<sup>2</sup> en pilas de adobe a los 14 días de curado.

En el gráfico de la figura 56 se observa las adiciones de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 14 días de curado, mostró significancia en su Resistencia a Compresión en pilas en relación a la muestra patrón. Como resultado de las combinaciones se tuvo una proyección del porcentaje óptimo de las respectivas fibras, mostrando un resultado de 5.40 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento del 22.29% en relación a la muestra patrón.

### Ensayo de Resistencia a Compresión de pilas de Adobe a los 28 días de curado

**Tabla XCIX**

Resistencia a Compresión en pilas: Pilas de adobe patrón

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1415.00                | 7.08                          |   |
| E2      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1408.00                | 7.04                          |   |
| E3      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1418.00                | 7.09                          |   |
| E4      | ADOBE       | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1403.00                | 7.02                          |   |
| E5      | PATRÓN      | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1389.00                | 6.95                          | 7.06  |
| E6      | 0.00%       | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1380.00                | 6.90                          |   |
| E7      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1386.00                | 6.93                          |   |
| E8      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1393.00                | 6.97                          |   |

En la tabla se especifica los resultados obtenidos para determinar la media de la Resistencia a Compresión en pilas de adobes patrón a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.06 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla C**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1497.00                         | 7.49                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1512.00                         | 7.56                                |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1502.00                         | 7.51                                |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1487.00                         | 7.44                                | 7.50   |
| E5             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1480.00                         | 7.40                                |  |
| E6             | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1475.00                         | 7.38                                |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1478.00                         | 7.39                                |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1484.00                         | 7.42                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.50 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.5% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1785.00                         | 8.93                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1760.00                         | 8.80                                |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1774.00                         | 8.87                                |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1781.00                         | 8.91                                |  |
| E5             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1750.00                         | 8.75                                | 8.88   |
| E6             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1756.00                         | 8.78                                |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1752.00                         | 8.76                                |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1748.00                         | 8.74                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 8.88 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1928.00                         | 9.64                                |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1918.00                         | 9.59                                |  |
| E3             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1920.00                         | 9.60                                | 9.62   |
| E4             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1931.00                         | 9.66                                |  |

|    |       |       |        |         |      |
|----|-------|-------|--------|---------|------|
| E5 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1915.00 | 9.58 |
| E6 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1908.00 | 9.54 |
| E7 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1913.00 | 9.57 |
| E8 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1912.00 | 9.56 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 9.62 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2039.00                         | 10.20                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2049.00                         | 10.25                               |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2042.00                         | 10.21                               |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2036.00                         | 10.18                               |  |
| E5             | 0.25% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2031.00                         | 10.16                               | 10.21  |
| E6             | 1.00 % AG          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2026.00                         | 10.13                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2018.00                         | 10.09                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2012.00                         | 10.06                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28

días de curado, donde cuyo resultado fue 10.21 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CIV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1502.00                         | 7.51                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1511.00                         | 7.56                                |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1498.00                         | 7.49                                |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1512.00                         | 7.56                                | 7.53   |
| E5             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1485.00                         | 7.43                                |  |
| E6             | 0.25% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1490.00                         | 7.45                                |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1478.00                         | 7.39                                |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1483.00                         | 7.42                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.53 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1804.00                         | 9.02                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1789.00                         | 8.95                                |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1812.00                         | 9.06                                |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1809.00                         | 9.05                                |  |
| E5             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1785.00                         | 8.93                                | 9.02   |
| E6             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1787.00                         | 8.94                                |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1702.00                         | 8.51                                |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1698.00                         | 8.49                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 9.02 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CVI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2001.00                         | 10.01                               |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2008.00                         | 10.04                               |  |
| E3             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1992.00                         | 9.96                                | 9.99   |
| E4             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1987.00                         | 9.94                                |  |

|    |       |       |        |         |      |
|----|-------|-------|--------|---------|------|
| E5 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1972.00 | 9.86 |
| E6 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1978.00 | 9.89 |
| E7 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1983.00 | 9.92 |
| E8 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1985.00 | 9.93 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 9.99 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CVII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2115.00                         | 10.58                               |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2128.00                         | 10.64                               |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2124.00                         | 10.62                               |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2119.00                         | 10.60                               |  |
| E5             | 0.50% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2102.00                         | 10.51                               | 10.61  |
| E6             | 1.00% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2098.00                         | 10.49                               |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2112.00                         | 10.56                               |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2104.00                         | 10.52                               |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28

días de curado, donde cuyo resultado fue 10.61 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CVIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1584.00                | 7.92                          |   |
| E2      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1547.00                | 7.74                          |   |
| E3      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1560.00                | 7.80                          |   |
| E4      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1567.00                | 7.84                          | 7.82  |
| E5      | 0.75% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1582.00                | 7.91                          |   |
| E6      | 0.25% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1574.00                | 7.87                          |   |
| E7      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1580.00                | 7.90                          |   |
| E8      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1570.00                | 7.85                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 7.82 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CIX**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1865.00                         | 9.33                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1859.00                         | 9.30                                |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1872.00                         | 9.36                                |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1855.00                         | 9.28                                |  |
| E5             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1843.00                         | 9.22                                | 9.31   |
| E6             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1847.00                         | 9.24                                |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1838.00                         | 9.19                                |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1849.00                         | 9.25                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 9.31 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CX**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2008.00                         | 10.04                               |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1985.00                         | 9.93                                |  |
| E3             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2019.00                         | 10.10                               | 10.03  |
| E4             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 2015.00                         | 10.08                               |  |

|    |       |       |        |         |      |
|----|-------|-------|--------|---------|------|
| E5 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1972.00 | 9.86 |
| E6 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1980.00 | 9.90 |
| E7 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1978.00 | 9.89 |
| E8 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1987.00 | 9.94 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 10.03 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXI**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1798.00                         | 8.99                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1788.00                         | 8.94                                |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1783.00                         | 8.92                                |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1812.00                         | 9.06                                |  |
| E5             | 0.75% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1782.00                         | 8.91                                | 8.98   |
| E6             | 1.00% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1765.00                         | 8.83                                |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1780.00                         | 8.90                                |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1775.00                         | 8.88                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28

días de curado, donde cuyo resultado fue 8.98 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1698.00                | 8.49                          |   |
| E2      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1712.00                | 8.56                          |   |
| E3      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1702.00                | 8.51                          |   |
| E4      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1698.00                | 8.49                          | 8.51  |
| E5      | 1.00% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1715.00                | 8.58                          |   |
| E6      | 0.25% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1682.00                | 8.41                          |   |
| E7      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1679.00                | 8.40                          |   |
| E8      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1686.00                | 8.43                          |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 8.51 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXIII**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1909.00                         | 9.55                                |  |
| E2             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1880.00                         | 9.40                                |  |
| E3             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1879.00                         | 9.40                                |  |
| E4             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1896.00                         | 9.48                                |  |
| E5             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1868.00                         | 9.34                                | 9.46   |
| E6             | 0.50% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1872.00                         | 9.36                                |  |
| E7             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1878.00                         | 9.39                                |  |
| E8             |                    | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1865.00                         | 9.33                                |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 9.46 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXIV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Área<br/>(cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f'm<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | PILAS CON          | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1718.00                         | 8.59                                |  |
| E2             | ADOBE +            | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1712.00                         | 8.56                                |  |
| E3             | 1.00% MP +         | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1723.00                         | 8.62                                | 8.58   |
| E4             | 0.75% AG           | 20.00                 | 10.00                 | 200.00                           | 1709.00                         | 8.55                                |  |

|    |       |       |        |         |      |
|----|-------|-------|--------|---------|------|
| E5 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1705.00 | 8.53 |
| E6 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1698.00 | 8.49 |
| E7 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1702.00 | 8.51 |
| E8 | 20.00 | 10.00 | 200.00 | 1692.00 | 8.46 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 8.58 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

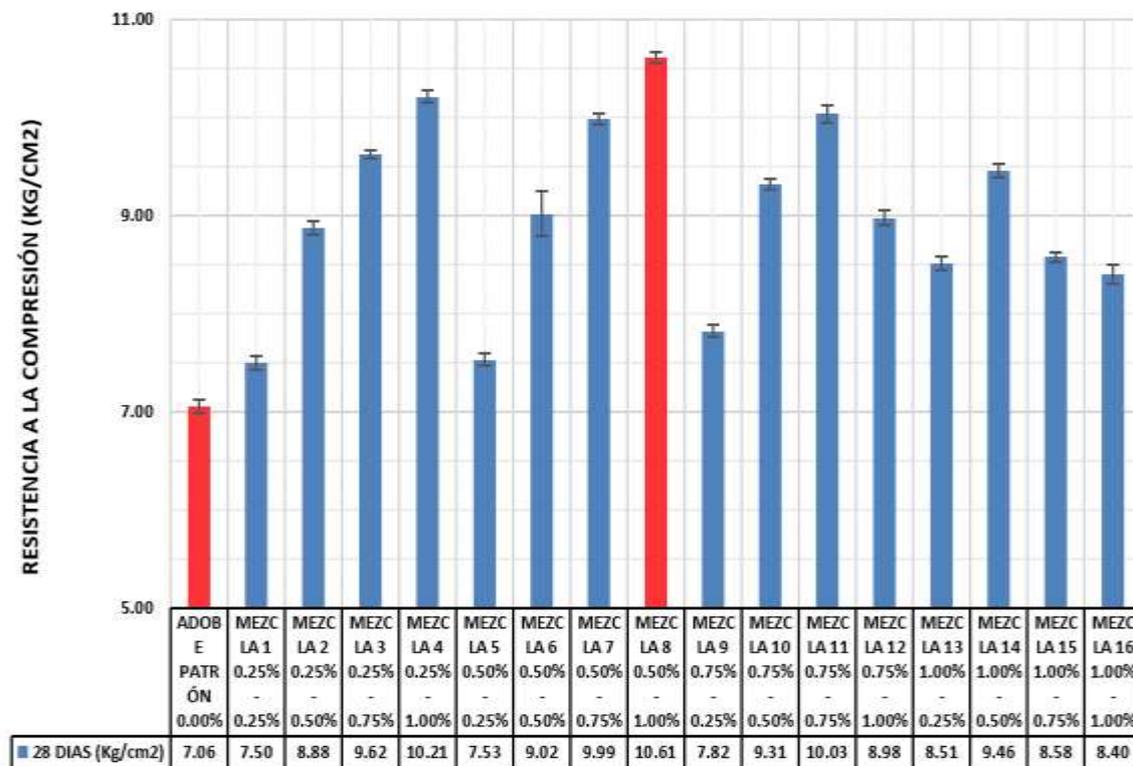
**Tabla CXV**

Resistencia a Compresión en pilas: muestra de pilas de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1676.00                | 8.38                          |   |
| E2      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1689.00                | 8.45                          |   |
| E3      | PILAS CON   | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1666.00                | 8.33                          |   |
| E4      | ADOBE +     | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1690.00                | 8.45                          |   |
| E5      | 1.00% MP +  | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1654.00                | 8.27                          | 8.40  |
| E6      | 1.00% AG    | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1659.00                | 8.30                          |   |
| E7      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1648.00                | 8.24                          |   |
| E8      |             | 20.00         | 10.00         | 200.00                     | 1640.00                | 8.20                          |   |

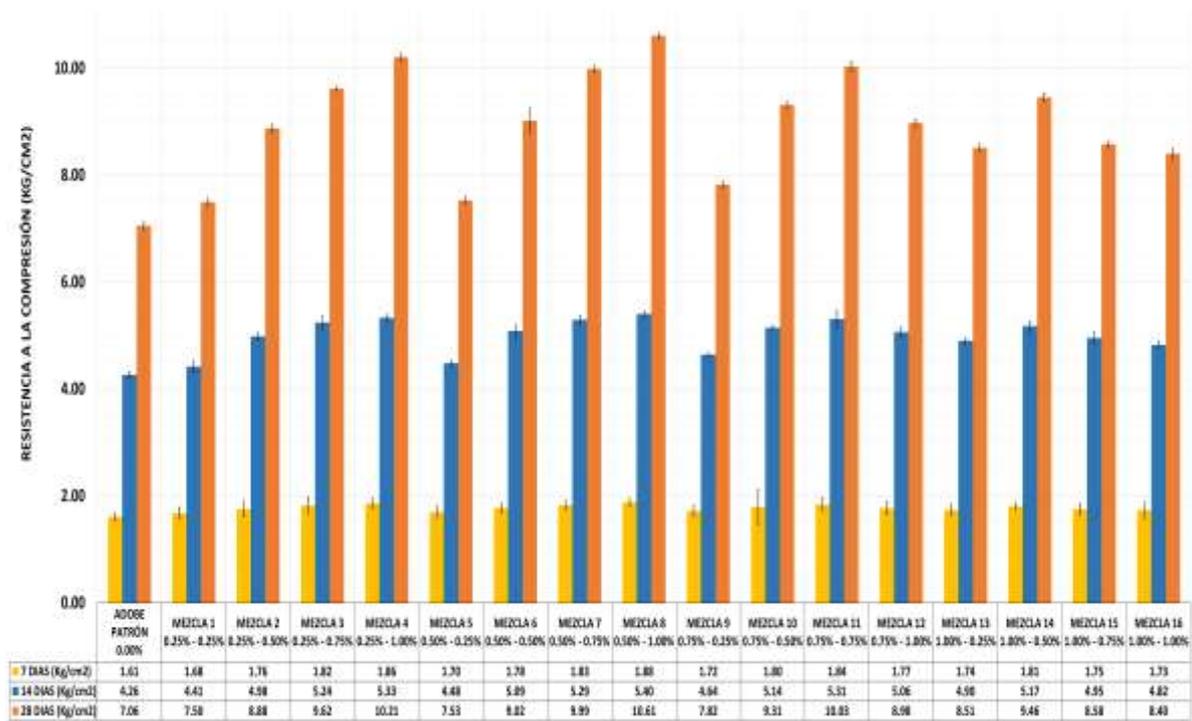
En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de pilas de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28

días de curado, donde cuyo resultado fue 8.40 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.



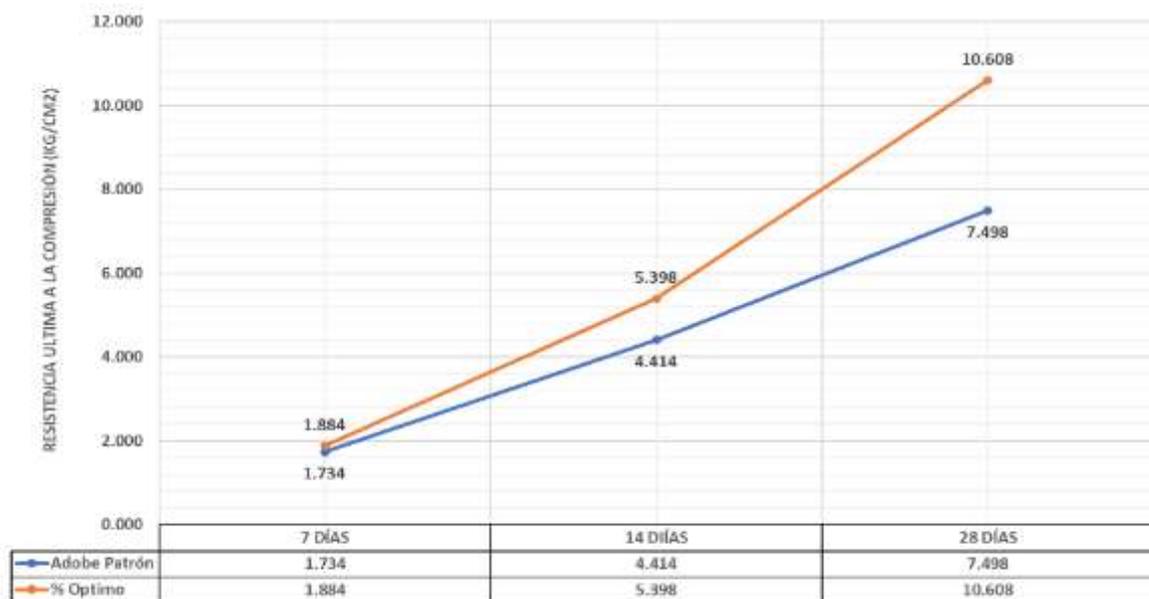
**Fig. 57.** Resumen de la resistencia a compresión kgf/cm<sup>2</sup> en pilas de adobe a los 28 días de curado.

En el gráfico de la figura 57 se observa que la adición de fibra de musa paradisíaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 28 días de curado, mostró significancia en su Resistencia a Compresión en pilas en relación a la muestra patrón. Como resultado de las combinaciones se tuvo una proyección del porcentaje óptimo de las respectivas fibras, mostrando un resultado de 10.61 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisíaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento del 41.48% en relación a la muestra patrón. Así mismo los datos alcanzados de Resistencia a Compresión en pilas de las diferentes concentraciones de fibra, cumplen con el parámetro de 6.12 kgf/cm<sup>2</sup> establecido por la norma E.080 de diseño y construcción con tierra reforzada.



**Fig. 58.** Resumen de la Resistencia a Compresión en pilas a los 7, 14 y 28 días.

En el gráfico de la figura 58 se observa la Resistencia promedio de las concentraciones de fibra respecto a los días de curado.



**Fig. 59.** Evolución de Resistencia a Compresión en pilas con adobe patrón y con adiciones de MP y AG, a los 7, 14 y 28 días de curado.

En el gráfico de la figura 59 se muestra la evolución de la Resistencia a Compresión en pilas de adobe, respecto al porcentaje óptimo de las concentraciones de fibra en relación al número de días de curado.

### **Análisis estadístico de la resistencia a compresión en pilas de adobes**

En la tabla CXVI, se resume el análisis de varianza, en el que se observa que el cuadrado medio entre los tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.0001) es  $< 0.05$ , por lo que se anula el  $H_0$  y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir la aplicación de los porcentajes de concentración de Musa paradisiaca y el porcentaje de Agave han influido en la capacidad de resistencia (kgf/cm<sup>2</sup>) de los adobes (en pilas) en los diferentes días de curado. Por otro lado, los valores obtenidos en el Coeficiente de Variabilidad (CV) y Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), se encuentran dentro de los rangos para trabajos de laboratorio, por lo que se concluye que hubo una buena toma de datos y que los mismos son confiables.

**Tabla CXVI**

Resume el análisis de varianza

| <b>FV</b>          | <b>Grado de Libertad</b> | <b>Suma de Cuadrados</b> | <b>Cuadrado Medio</b> | <b>Factor Calculado</b> | <b>Sig.</b> |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|
| Tratamientos       | 47                       | 2645.6                   | 56.3                  | 5558.5                  | 0.0001      |
| Días de Curado     | 2                        | 2558.2                   | 1279.1                | 126305.9                | 0.0001      |
| % Musa paradisiaca | 3                        | 1.8                      | 0.6                   | 59.7                    | 0.0001      |
| DC vs MP           | 6                        | 1.9                      | 0.3                   | 31.6                    | 0.0001      |
| % Agave            | 3                        | 29.8                     | 9.9                   | 979.3                   | 0.0001      |
| MP vs Ag           | 9                        | 90.8                     | 10.1                  | 996.5                   | 0.0001      |
| DC vs Ag           | 6                        | 2511.7                   | 418.6                 | 41337.5                 | 0.0001      |

|                 |     |                              |       |         |                 |
|-----------------|-----|------------------------------|-------|---------|-----------------|
| DC vs MP vs     |     |                              |       |         |                 |
| Ag              | 18  | 2548.5                       | 141.6 | 13981.1 | 0.0001          |
| Error           | 240 | 2.4                          | 0     |         |                 |
| Total           | 287 | 2648.1                       |       |         |                 |
| <b>CV= 1.93</b> |     | <b>R<sup>2</sup> = 99.91</b> |       |         | <b>X = 5.22</b> |

La tabla CXVI muestra el resumen del análisis de varianza, donde se evalúa la influencia de diferentes factores en la variable de estudio. Se observa que todos los factores evaluados tienen una significancia estadística muy alta ( $p < 0.001$ ), lo que indica que tienen un efecto importante en la variable de estudio. Se muestra el grado de libertad, la suma de cuadrados, el cuadrado medio, el factor calculado y el nivel de significancia para cada uno de los factores evaluados. Además, se presenta el error y el total de la suma de cuadrados. El coeficiente de variación es de 1.93, lo que indica que la variabilidad de los datos es relativamente baja. El  $R^2$  es de 99.91, lo que indica que el modelo de análisis de varianza es muy ajustado a los datos. El valor de X es de 5.22, el cual es un indicador de la media de la variable de estudio.

En la tabla CXVII se observa la influencia de la concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% respectivamente de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave sobre la Resistencia a Compresión en pilas a los 28 días. Se realizó la prueba de comparación de medias (DUNNETT) para compresión en pilas.

**Tabla CXVII**

Influencia de la concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1%

| Tratamientos en estudio | N° | Subconjunto |   |   |      |   |   |   |
|-------------------------|----|-------------|---|---|------|---|---|---|
|                         |    | 1           | 2 | 3 | 4    | 5 | 6 | 7 |
| Testigo o patrón        | 6  |             |   |   | 7.06 |   |   |   |

|      |       |       |   |      |       |
|------|-------|-------|---|------|-------|
|      | 0.25% | 0.25% | 6 | 7.5  |       |
|      | 0.25% | 0.50% | 6 |      | 8.88  |
|      | 0.25% | 0.75% | 6 |      | 9.62  |
|      | 0.25% | 1.00% | 6 |      | 10.21 |
|      | 0.50% | 0.25% | 6 | 7.53 |       |
|      | 0.50% | 0.50% | 6 |      | 9.02  |
|      | 0.50% | 0.75% | 6 |      | 9.99  |
| 28   | 0.50% | 1.00% | 6 |      | 10.61 |
| días | 0.75% | 0.25% | 6 | 7.82 |       |
|      | 0.75% | 0.50% | 6 |      | 9.31  |
|      | 0.75% | 0.75% | 6 |      | 10.03 |
|      | 0.75% | 1.00% | 6 |      | 8.98  |
|      | 1.00% | 0.25% | 6 |      | 8.51  |
|      | 1.00% | 0.50% | 6 |      | 9.46  |
|      | 1.00% | 0.75% | 6 |      | 8.58  |
|      | 1.00% | 1.00% | 6 |      | 8.4   |

En la tabla CXVII, donde se muestran las Pruebas de DUNNETT (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que el tratamiento que mostró el mayor valor a la compresión ( $\text{kgf/cm}^2$ ) para la prueba en pilas fueron los tratamientos (0.25% de Musa paradisiaca + 1.0% de agave) y (0.50% de Musa paradisiaca + 1.0% de agave), con valores de  $10.19 \text{ kgf/cm}^2$  y  $10.61 \text{ kgf/cm}^2$ , todos estos con 28 días.

### **Ensayo de Resistencia a Compresión diagonal en muretes de Adobe a los 7 días de curado**

Como referencia se tomará en cuenta la Norma E.080, se considerará los 6 resultados para el promedio de cada combinación.

**Tabla CXVIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de muretes de adobe patrón

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|-----------------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE<br>PATRÓN | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 97.00                           | 0.0703                              | 0.0736   |
| E2             |                                   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 107.00                          | 0.0775                              |  |
| E3             |                                   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 102.00                          | 0.0739                              |  |
| E4             |                                   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 100.00                          | 0.0725                              |  |
| E5             | 0.00%                             | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 81.00                           | 0.0587                              |  |
| E6             |                                   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 67.00                           | 0.0486                              |  |

En la tabla se especifica los datos alcanzados para determinar la media de la Resistencia a Compresión en muretes de adobe patrón a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0736 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXIX**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>        | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE + | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 110.00                          | 0.0797                              | 0.0786   |
| E2             |                           | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 116.00                          | 0.0841                              |  |
| E3             |                           | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 106.00                          | 0.0768                              |  |
| E4             |                           | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 102.00                          | 0.0739                              |  |

|    |            |       |       |       |       |        |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|--------|
| E5 | 0.25% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 91.00 | 0.0659 |
| E6 | 0.25% AG   | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 85.00 | 0.0616 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0786 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

### Tabla CXX

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| Muestra | Descripción   | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.50% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 117.00                 | 0.0848                        | 0.0855  |
| E2      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 111.00                 | 0.0804                        |   |
| E3      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 119.00                 | 0.0862                        |   |
| E4      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 125.00                 | 0.0906                        |   |
| E5      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 107.00                 | 0.0775                        |   |
| E6      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 109.00                 | 0.0790                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0855 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 123.00                          | 0.0891                              |  |
| E2             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 129.00                          | 0.0935                              |  |
| E3             | CON ADOBE          | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 127.00                          | 0.0920                              |  |
| E4             | + 0.25% MP         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 131.00                          | 0.0949                              | 0.0924   |
| E5             | + 0.75% AG         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 108.00                          | 0.0783                              |  |
| E6             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 114.00                          | 0.0826                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0924 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 129.00                          | 0.0935                              |  |
| E2             | CON                | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 136.00                          | 0.0986                              | 0.0947   |

|    |            |       |       |       |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| E3 | ADOBE +    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 126.00 | 0.0913 |
| E4 | 0.25% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 132.00 | 0.0957 |
| E5 | 1.00 % AG  | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 117.00 | 0.0848 |
| E6 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 120.00 | 0.0870 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0947 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| Muestra | Descripción   | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.25% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 114.00                 | 0.0826                        | 0.0808  |
| E2      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 106.00                 | 0.0768                        |   |
| E3      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 110.00                 | 0.0797                        |   |
| E4      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 116.00                 | 0.0841                        |   |
| E5      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 102.00                 | 0.0739                        |   |
| E6      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 96.00                  | 0.0696                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0808 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXIV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.50% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 127.00                          | 0.0920                              | 0.0882   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 123.00                          | 0.0891                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 120.00                          | 0.0870                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 117.00                          | 0.0848                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 100.00                          | 0.0725                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 108.00                          | 0.0783                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0882 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 130.00                          | 0.0942                              | 0.0928   |
| E2             | CON                | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 127.00                          | 0.0920                              |  |

|    |            |       |       |       |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| E3 | ADOBE +    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 130.00 | 0.0942 |
| E4 | 0.50% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 125.00 | 0.0906 |
| E5 | 0.75% AG   | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 123.00 | 0.0891 |
| E6 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 119.00 | 0.0862 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0928 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXVI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción   | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.50% MP +<br>1.00% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 137.00                 | 0.0993                        | 0.0962  |
| E2      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 132.00                 | 0.0957                        |   |
| E3      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 128.00                 | 0.0928                        |   |
| E4      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 134.00                 | 0.0971                        |   |
| E5      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 125.00                 | 0.0906                        |   |
| E6      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 118.00                 | 0.0855                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0962 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXVII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 116.00                          | 0.0841                              |  |
| E2             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 121.00                          | 0.0877                              |  |
| E3             | CON ADOBE          | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 108.00                          | 0.0783                              |  |
| E4             | + 0.75% MP         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 114.00                          | 0.0826                              | 0.0832   |
| E5             | + 0.25% AG         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 85.00                           | 0.0616                              |  |
| E6             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 99.00                           | 0.0717                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0832 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXVIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 117.00                          | 0.0848                              |  |
| E2             | CON                | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 123.00                          | 0.0891                              | 0.0886   |

|    |            |       |       |       |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| E3 | ADOBE +    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 120.00 | 0.0870 |
| E4 | 0.75% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 129.00 | 0.0935 |
| E5 | 0.50% AG   | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 97.00  | 0.0703 |
| E6 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 105.00 | 0.0761 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0886 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXIX**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 126.00                 | 0.0913                        |   |
| E2      | MURETES     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 129.00                 | 0.0935                        |   |
| E3      | CON ADOBE   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 124.00                 | 0.0899                        |   |
| E4      | + 0.75% MP  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 134.00                 | 0.0971                        | 0.0929  |
| E5      | + 0.75% AG  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 121.00                 | 0.0877                        |   |
| E6      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 110.00                 | 0.0797                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0929 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXX**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 124.00                          | 0.0899                              |  |
| E2             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 114.00                          | 0.0826                              |  |
| E3             | CON ADOBE          | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 117.00                          | 0.0848                              |  |
| E4             | + 0.75% MP         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 128.00                          | 0.0928                              | 0.0875   |
| E5             | + 1.00% AG         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 104.00                          | 0.0754                              |  |
| E6             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 99.00                           | 0.0717                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0875 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXXI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 120.00                          | 0.0870                              |  |
| E2             | CON ADOBE          | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 116.00                          | 0.0841                              | 0.0848   |

|    |            |       |       |       |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| E3 | + 1.00% MP | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 110.00 | 0.0797 |
| E4 | + 0.25% AG | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 122.00 | 0.0884 |
| E5 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 105.00 | 0.0761 |
| E6 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 98.00  | 0.0710 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0848 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXXII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| Muestra | Descripción   | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.50% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 120.00                 | 0.0870                        | 0.0899  |
| E2      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 128.00                 | 0.0928                        |   |
| E3      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 131.00                 | 0.0949                        |   |
| E4      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 117.00                 | 0.0848                        |   |
| E5      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 105.00                 | 0.0761                        |   |
| E6      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 109.00                 | 0.0790                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0899 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

**Tabla CXXXIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.75% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 118.00                          | 0.0855                              | 0.0851   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 113.00                          | 0.0819                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 123.00                          | 0.0891                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 116.00                          | 0.0841                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 98.00                           | 0.0710                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 103.00                          | 0.0746                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0851 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.

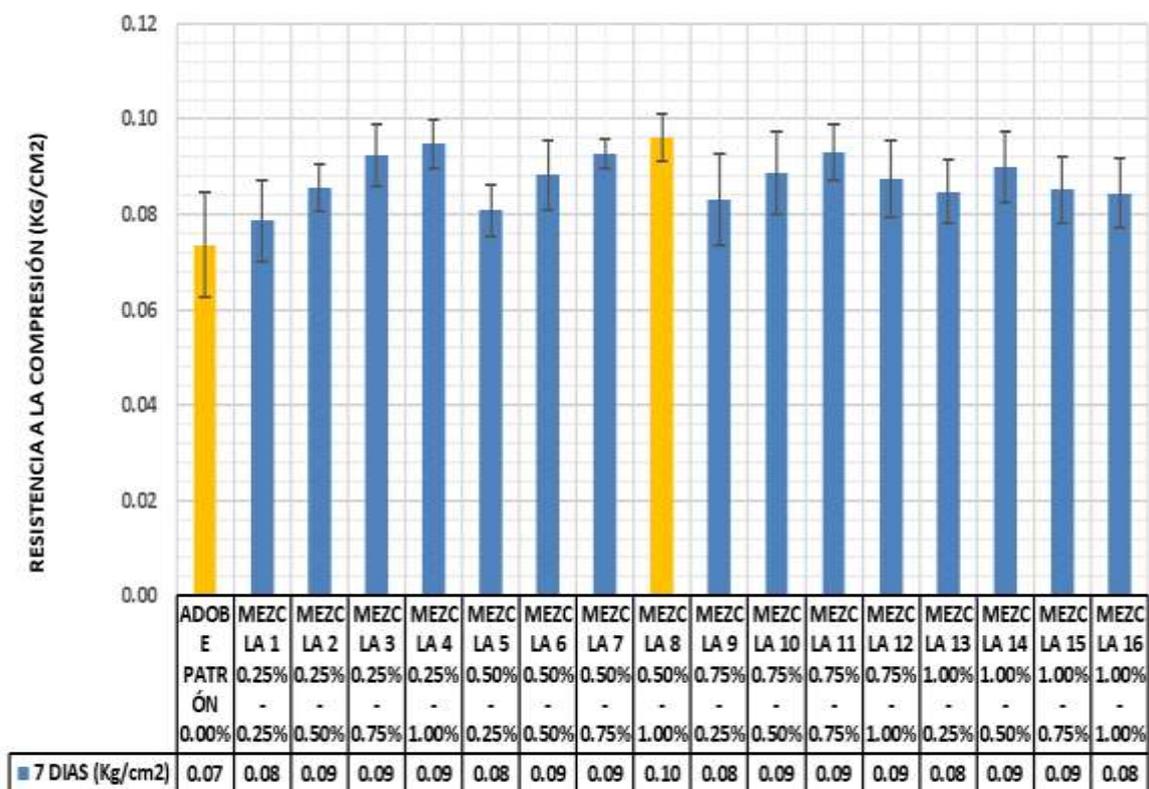
**Tabla CXXXIV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 120.00                          | 0.0870                              | 0.0844   |
| E2             | CON                | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 112.00                          | 0.0812                              |  |

|    |            |       |       |       |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| E3 | ADOBE +    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 115.00 | 0.0833 |
| E4 | 1.00% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 119.00 | 0.0862 |
| E5 | 1.00% AG   | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 94.00  | 0.0681 |
| E6 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 104.00 | 0.0754 |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 7 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.0844 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenidos de las cuatro mejores resistencias.



**Fig. 60.** Resumen de la resistencia a compresión diagonal en muretes de adobe a los 7 días.

En el gráfico de la figura 60 se observa que la adición de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 7 días de secado, no mostró significancia en su Resistencia a Compresión diagonal de muretes. Como resultado de las combinaciones se tuvo una proyección del porcentaje óptimo de las respectivas fibras,

mostrando un resultado de 0.0962 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento del 30.79% en relación a la muestra patrón.

**Ensayo de Resistencia a Compresión diagonal en muretes de Adobe a los 14 días de curado**

**Tabla CXXXV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de muretes de adobe patrón

| Muestra | Descripción                                | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      | MURETES<br>CON<br>ADOBE<br>PATRÓN<br>0.00% | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 290.00                 | 0.2101                        | 0.2207  |
| E2      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 321.00                 | 0.2326                        |   |
| E3      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 299.00                 | 0.2167                        |   |
| E4      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 308.00                 | 0.2232                        |   |
| E5      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 261.00                 | 0.1891                        |   |
| E6      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 282.00                 | 0.2043                        |   |

En la tabla se especifica los datos alcanzados para determinar la media de la Resistencia a Compresión en muretes de adobes *patrón*, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2207 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXXXVI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| Muestra | Descripción   | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.25% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 315.00                 | 0.2283                        | 0.2257  |
| E2      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 329.00                 | 0.2384                        |   |
| E3      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 304.00                 | 0.2203                        |   |
| E4      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 298.00                 | 0.2159                        |   |
| E5      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 289.00                 | 0.2094                        |   |
| E6      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 284.00                 | 0.2058                        |   |

En la tabla se especifica los resultados obtenidos para determinar la media de la Resistencia a Compresión en muretes de adobes *con adición de fibra* de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2257 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXXXVII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| Muestra | Descripción                                      | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      | MURETES<br>CON ADOBE<br>+ 0.25% MP<br>+ 0.50% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 380.00                 | 0.2754                        | 0.2620  |
| E2      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 355.00                 | 0.2572                        |   |
| E3      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 366.00                 | 0.2652                        |   |
| E4      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 345.00                 | 0.2500                        |   |
| E5      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 335.00                 | 0.2428                        |   |
| E6      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 343.00                 | 0.2486                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2620 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXXXVIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 412.00                          | 0.2986                              |  |
| E2             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 419.00                          | 0.3036                              |  |
| E3             | CON ADOBE          | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 401.00                          | 0.2906                              |  |
| E4             | + 0.25% MP         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 399.00                          | 0.2891                              | 0.2955   |
| E5             | + 0.75% AG         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 391.00                          | 0.2833                              |  |
| E6             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 382.00                          | 0.2768                              |  |

En la tabla se especifica los resultados obtenidos para determinar la media de la Resistencia a Compresión en muretes de adobes *con adición de fibra* de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2955 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXXXIX**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                   | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.25% MP +<br>1.00 % AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 440.00                          | 0.3188                              | 0.3141   |
| E2             |  | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 427.00                          | 0.3094                              |  |
| E3             |  | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 420.00                          | 0.3043                              |  |
| E4             |  | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 447.00                          | 0.3239                              |  |
| E5             |  | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 410.00                          | 0.2971                              |  |
| E6             |  | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 415.00                          | 0.3007                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.3141 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXL**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.25% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 311.00                          | 0.2254                              | 0.2315   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 323.00                          | 0.2341                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 312.00                          | 0.2261                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 332.00                          | 0.2406                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 307.00                          | 0.2225                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 302.00                          | 0.2188                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2315 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave.

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.50% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 364.00                          | 0.2638                              | 0.2681   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 368.00                          | 0.2667                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 372.00                          | 0.2696                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 376.00                          | 0.2725                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 359.00                          | 0.2601                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 353.00                          | 0.2558                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2681 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.50% MP +<br>0.75% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 426.00                          | 0.3087                              | 0.3040   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 413.00                          | 0.2993                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 406.00                          | 0.2942                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 433.00                          | 0.3138                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 396.00                          | 0.2870                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 401.00                          | 0.2906                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.3040 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.50% MP +<br>1.00% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 464.00                          | 0.3362                              | 0.3283   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 457.00                          | 0.3312                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 449.00                          | 0.3254                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 442.00                          | 0.3203                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 429.00                          | 0.3109                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 438.00                          | 0.3174                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.3283 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLIV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.25% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 323.00                          | 0.2341                              | 0.2371   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 332.00                          | 0.2406                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 336.00                          | 0.2435                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 318.00                          | 0.2304                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 320.00                          | 0.2319                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 315.00                          | 0.2283                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2371 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.50% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 395.00                          | 0.2862                              | 0.2866   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 399.00                          | 0.2891                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 385.00                          | 0.2790                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 403.00                          | 0.2920                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 379.00                          | 0.2746                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 371.00                          | 0.2688                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2866 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLVI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.75% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 434.00                          | 0.3145                              | 0.3096   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 425.00                          | 0.3080                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 431.00                          | 0.3123                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 419.00                          | 0.3036                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 408.00                          | 0.2957                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 414.00                          | 0.3000                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.3096 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLVII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.75% MP +<br>1.00% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 355.00                          | 0.2572                              | 0.2639   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 343.00                          | 0.2486                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 373.00                          | 0.2703                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 386.00                          | 0.2797                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 338.00                          | 0.2449                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 325.00                          | 0.2355                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2639 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLVIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.25% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 366.00                          | 0.2652                              | 0.2585   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 352.00                          | 0.2551                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 363.00                          | 0.2630                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 346.00                          | 0.2507                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 345.00                          | 0.2500                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 338.00                          | 0.2449                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2585 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CXLIX**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.50% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 425.00                          | 0.3080                              | 0.2911   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 392.00                          | 0.2841                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 407.00                          | 0.2949                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 383.00                          | 0.2775                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 377.00                          | 0.2732                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 369.00                          | 0.2674                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2911 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CL**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.75% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 365.00                          | 0.2645                              | 0.2607   |
| E2             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 351.00                          | 0.2543                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 356.00                          | 0.2580                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 367.00                          | 0.2659                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 349.00                          | 0.2529                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 346.00                          | 0.2507                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2607 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción   | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máx. (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>1.00% MP +<br>1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 345.00           | 0.2500                     | 0.2475                                      |
| E2      |   | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 359.00           | 0.2601                     |   |
| E3      |   | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 334.00           | 0.2420                     |   |
| E4      |   | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 328.00           | 0.2377                     |   |
| E5      |   | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 319.00           | 0.2312                     |   |
| E6      |   | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 314.00           | 0.2275                     |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 14 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.2475 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

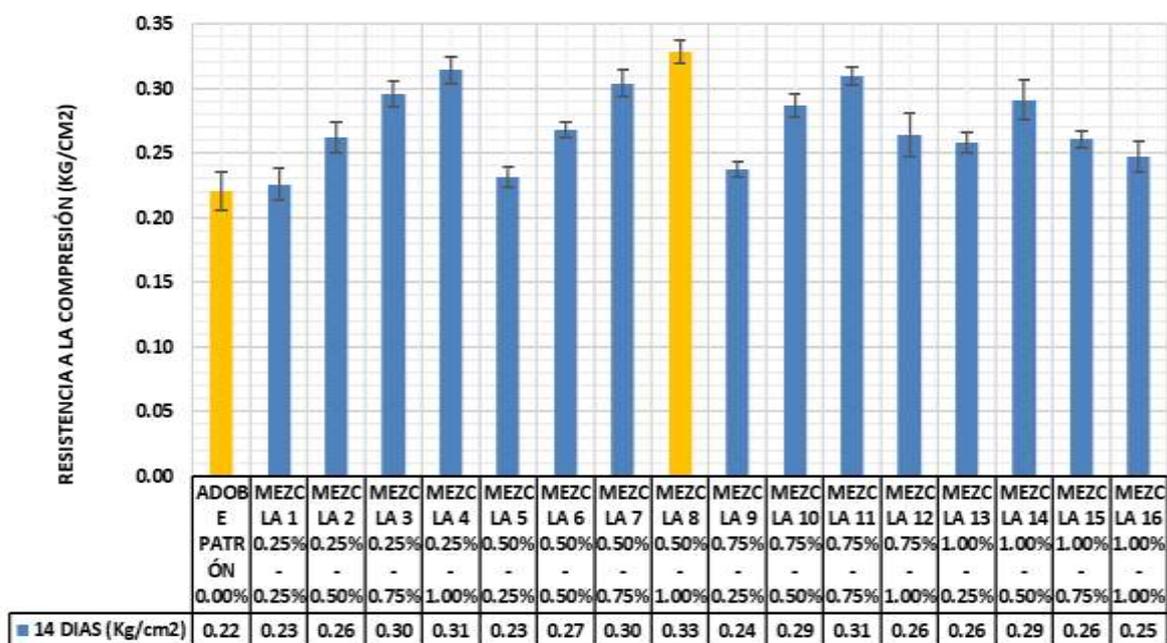


Fig. 61. Adición de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 14 días de secado.

En el gráfico de la figura 61 se observa que la adición de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 14 días de secado, mostró significancia en su Resistencia a Compresión diagonal de muretes. Como resultado de las combinaciones se tuvo una proyección del porcentaje óptimo de las respectivas fibras, mostrando un resultado de 0.328 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento del 48.77% en relación a la muestra patrón.

### Ensayo de Resistencia a Compresión diagonal en muretes de Adobe a los 28 días de curado

**Tabla CLII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de muretes de adobe patrón

| Muestra | Descripción                                | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 732.00                 | 0.5304                        |   |
| E2      | MURETES<br>CON<br>ADOBE<br>PATRÓN<br>0.00% | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 763.00                 | 0.5529                        | 0.5409  |
| E3      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 741.00                 | 0.5370                        |   |
| E4      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 750.00                 | 0.5435                        |   |
| E5      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 725.00                 | 0.5254                        |   |
| E6      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 770.00                 | 0.5580                        |   |
| E7      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 703.00                 | 0.5094                        |   |
| E8      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 724.00                 | 0.5246                        |   |

En la tabla se especifica los datos alcanzados para determinar la media de la Resistencia a Compresión en muretes de adobes *patrón*, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.5409 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLIII**

Resistencia a Compresión en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 771.00                          | 0.5587                              |  |
| E2             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.25% MP +<br>0.25% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 785.00                          | 0.5688                              | 0.5562   |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 760.00                          | 0.5507                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 754.00                          | 0.5464                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 765.00                          | 0.5543                              |  |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 750.00                          | 0.5435                              |  |
| E7             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 745.00                          | 0.5399                              |  |
| E8             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 740.00                          | 0.5362                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.5562 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLIV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|

|    |            |       |       |       |        |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| E1 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 982.00 | 0.7116 |        |
| E2 | MURETES    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 968.00 | 0.7014 |        |
| E3 | CON        | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 979.00 | 0.7094 |        |
| E4 | ADOBE +    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 962.00 | 0.6971 | 0.7049 |
| E5 | 0.25% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 970.00 | 0.7029 |        |
| E6 | 0.50% AG   | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 980.00 | 0.7101 |        |
| E7 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 961.00 | 0.6964 |        |
| E8 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 954.00 | 0.6913 |        |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.7049 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1095.00                | 0.7935                        |   |
| E2      | MURETES     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1102.00                | 0.7986                        |   |
| E3      | CON         | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1084.00                | 0.7855                        |   |
| E4      | ADOBE +     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1082.00                | 0.7841                        | 0.7904  |
| E5      | 0.25% MP +  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1087.00                | 0.7877                        |   |
| E6      | 0.75% AG    | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1107.00                | 0.8022                        |   |
| E7      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1074.00                | 0.7783                        |   |

|    |       |       |       |         |        |
|----|-------|-------|-------|---------|--------|
| E8 | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1065.00 | 0.7717 |
|----|-------|-------|-------|---------|--------|

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.7904 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLVI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.25% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción  | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1137.00                | 0.8239                        |   |
| E2      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.25% MP +<br>1.00 % AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1122.00                | 0.8130                        | 0.8221  |
| E3      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1145.00                | 0.8297                        |   |
| E4      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1134.00                | 0.8217                        |   |
| E5      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1143.00                | 0.8283                        |   |
| E6      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1123.00                | 0.8138                        |   |
| E7      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1118.00                | 0.8101                        |   |
| E8      |  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1114.00                | 0.8072                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.8221 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLVII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 832.00                          | 0.6029                              |  |
| E2             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 844.00                          | 0.6116                              |  |
| E3             | MURETES            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 833.00                          | 0.6036                              |  |
| E4             | CON                | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 853.00                          | 0.6181                              |  |
| E5             | ADOBE +            | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 835.00                          | 0.6051                              | 0.6091   |
| E6             | 0.50% MP +         | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 840.00                          | 0.6087                              |  |
| E7             | 0.25% AG           | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 828.00                          | 0.6000                              |  |
| E8             |                    | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 823.00                          | 0.5964                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.6091 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLVIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|

|    |            |       |       |       |         |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|--------|--------|
| E1 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1041.00 | 0.7543 |        |
| E2 | MURETES    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1016.00 | 0.7362 |        |
| E3 | CON        | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1027.00 | 0.7442 |        |
| E4 | ADOBE +    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1006.00 | 0.7290 | 0.7409 |
| E5 | 0.50% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1031.00 | 0.7471 |        |
| E6 | 0.50% AG   | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1038.00 | 0.7522 |        |
| E7 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 996.00  | 0.7217 |        |
| E8 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1004.00 | 0.7275 |        |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.7409 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLIX**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1120.00                | 0.8116                        |   |
| E2      | MURETES     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1107.00                | 0.8022                        |   |
| E3      | CON         | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1100.00                | 0.7971                        |   |
| E4      | ADOBE +     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1127.00                | 0.8167                        | 0.8069  |
| E5      | 0.50% MP +  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1129.00                | 0.8181                        |   |
| E6      | 0.75% AG    | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1113.00                | 0.8065                        |   |
| E7      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1090.00                | 0.7899                        |   |

|    |       |       |       |         |        |
|----|-------|-------|-------|---------|--------|
| E8 | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1095.00 | 0.7935 |
|----|-------|-------|-------|---------|--------|

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.8069 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

### Tabla CLX

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.50% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción   | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1165.00                | 0.8442                        |   |
| E2      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.50% MP +<br>1.00% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1158.00                | 0.8391                        | 0.8362  |
| E3      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1150.00                | 0.8333                        |   |
| E4      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1143.00                | 0.8283                        |   |
| E5      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1155.00                | 0.8370                        |   |
| E6      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1161.00                | 0.8413                        |   |
| E7      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1130.00                | 0.8188                        |   |
| E8      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1139.00                | 0.8254                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.84 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLXI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 850.00                          | 0.6159                              |  |
| E2             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.75% MP +<br>0.25% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 859.00                          | 0.6225                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 863.00                          | 0.6254                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 845.00                          | 0.6123                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 851.00                          | 0.6167                              | 0.6190   |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 867.00                          | 0.6283                              |  |
| E7             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 847.00                          | 0.6138                              |  |
| E8             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 842.00                          | 0.6101                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.6190 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLXII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|

|    |            |       |       |       |         |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|--------|--------|
| E1 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1065.00 | 0.7717 |        |
| E2 | MURETES    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1069.00 | 0.7746 |        |
| E3 | CON        | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1055.00 | 0.7645 |        |
| E4 | ADOBE +    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1073.00 | 0.7775 | 0.7721 |
| E5 | 0.75% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1066.00 | 0.7725 |        |
| E6 | 0.50% AG   | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1061.00 | 0.7688 |        |
| E7 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1049.00 | 0.7601 |        |
| E8 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1041.00 | 0.7543 |        |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.7721 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLXIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1128.00                | 0.8174                        |   |
| E2      | MURETES     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1119.00                | 0.8109                        |   |
| E3      | CON         | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1125.00                | 0.8152                        |   |
| E4      | ADOBE +     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1113.00                | 0.8065                        | 0.8125  |
| E5      | 0.75% MP +  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1123.00                | 0.8138                        |   |
| E6      | 0.75% AG    | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1115.00                | 0.8080                        |   |
| E7      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1102.00                | 0.7986                        |   |

|    |       |       |       |         |        |
|----|-------|-------|-------|---------|--------|
| E8 | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1108.00 | 0.8029 |
|----|-------|-------|-------|---------|--------|

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.8125 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLXIV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 0.75% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

| Muestra | Descripción   | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 985.00                 | 0.7138                        |   |
| E2      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>0.75% MP +<br>1.00% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 973.00                 | 0.7051                        | 0.7205  |
| E3      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1003.00                | 0.7268                        |   |
| E4      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1016.00                | 0.7362                        |   |
| E5      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 1005.00                | 0.7283                        |   |
| E6      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 995.00                 | 0.7210                        |   |
| E7      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 968.00                 | 0.7014                        |   |
| E8      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 955.00                 | 0.6920                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.7205 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLXV**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.25% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b>                                  | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|---|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
| E1             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 949.00                          | 0.6877                              |  |
| E2             | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>1.00% MP +<br>0.25% AG | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 935.00                          | 0.6775                              |  |
| E3             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 940.00                          | 0.6812                              |  |
| E4             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 951.00                          | 0.6891                              |  |
| E5             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 938.00                          | 0.6797                              | 0.6839   |
| E6             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 953.00                          | 0.6906                              |  |
| E7             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 933.00                          | 0.6761                              |  |
| E8             |   | 69.00                 | 69.00                  | 10.00                 | 930.00                          | 0.6739                              |  |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.6839 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLXVI**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.50% de fibra de agave

| <b>Muestra</b> | <b>Descripción</b> | <b>Largo<br/>(cm)</b> | <b>Altura<br/>(cm)</b> | <b>Ancho<br/>(cm)</b> | <b>Carga<br/>máx.<br/>(kgf)</b> | <b>f't<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> | <b>Resistencia<br/>promedio<br/>(kgf/cm<sup>2</sup>)</b> |
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|
|----------------|--------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--|

|    |            |       |       |       |         |        |        |
|----|------------|-------|-------|-------|---------|--------|--------|
| E1 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1099.00 | 0.7964 |        |
| E2 | MURETES    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1066.00 | 0.7725 |        |
| E3 | CON        | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1081.00 | 0.7833 |        |
| E4 | ADOBE +    | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1057.00 | 0.7659 | 0.7795 |
| E5 | 1.00% MP + | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1088.00 | 0.7884 |        |
| E6 | 0.50% AG   | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1058.00 | 0.7667 |        |
| E7 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1051.00 | 0.7616 |        |
| E8 |            | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 1043.00 | 0.7558 |        |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.7795 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLXVII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 0.75% de fibra de agave

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 955.00                 | 0.6920                        |   |
| E2      | MURETES     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 959.00                 | 0.6949                        |   |
| E3      | CON         | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 963.00                 | 0.6978                        |   |
| E4      | ADOBE +     | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 967.00                 | 0.7007                        | 0.6964  |
| E5      | 1.00% MP +  | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 956.00                 | 0.6928                        |   |
| E6      | 0.75% AG    | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 972.00                 | 0.7043                        |   |
| E7      |             | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 950.00                 | 0.6884                        |   |

|    |       |       |       |        |        |
|----|-------|-------|-------|--------|--------|
| E8 | 69.00 | 69.00 | 10.00 | 944.00 | 0.6841 |
|----|-------|-------|-------|--------|--------|

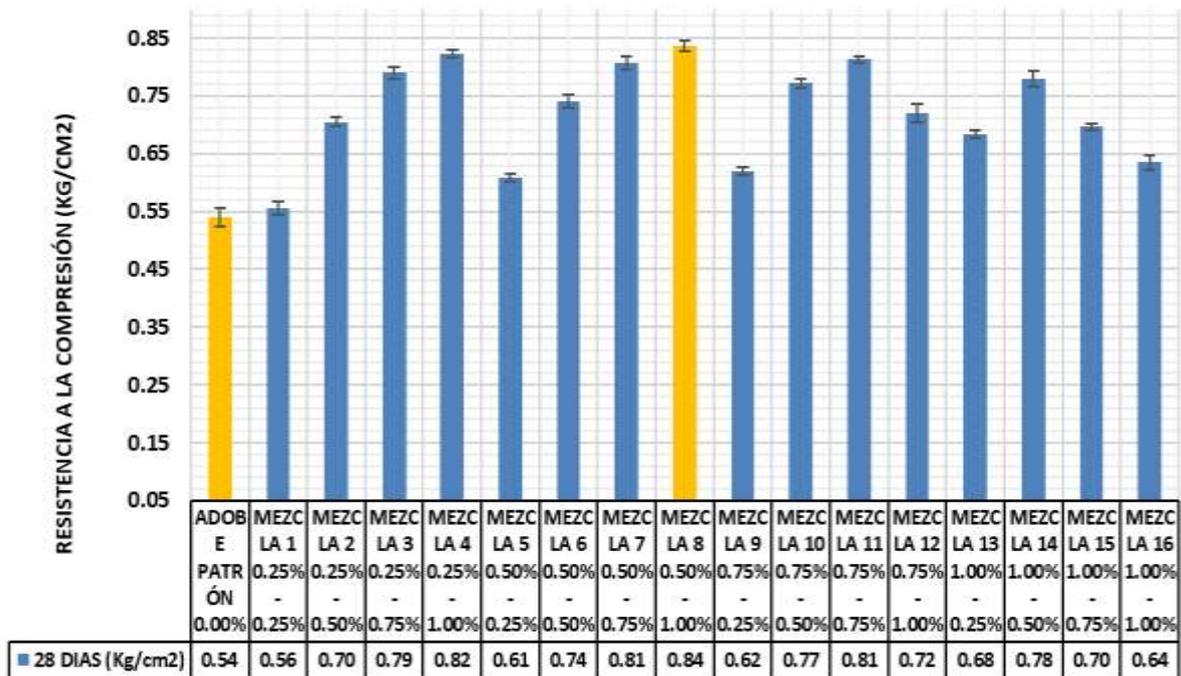
En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.6964 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.

**Tabla CLXVIII**

Resistencia a Compresión diagonal en muretes: muestra de murete de Adobe adicionado con 1% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave

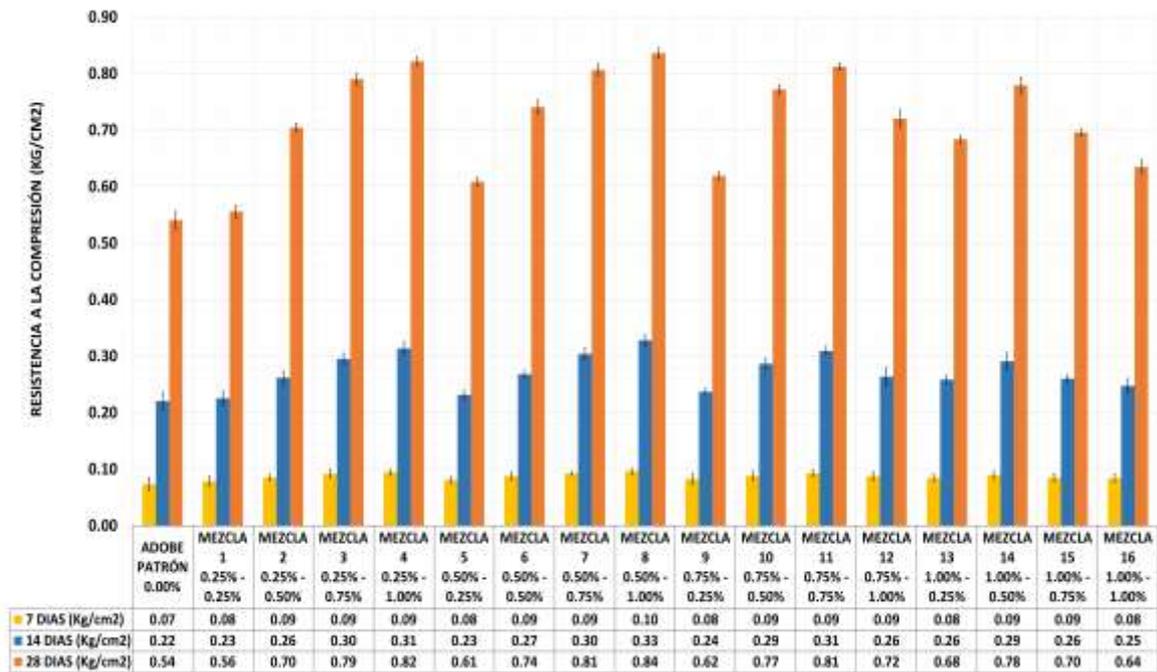
| Muestra | Descripción   | Largo<br>(cm) | Altura<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Carga<br>máx.<br>(kgf) | f't<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|---------------|----------------|---------------|------------------------|-------------------------------|---|
| E1      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 880.00                 | 0.6377                        |   |
| E2      | MURETES<br>CON<br>ADOBE +<br>1.00% MP +<br>1.00% AG | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 894.00                 | 0.6478                        | 0.6351  |
| E3      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 869.00                 | 0.6297                        |   |
| E4      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 863.00                 | 0.6254                        |   |
| E5      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 859.00                 | 0.6225                        |   |
| E6      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 889.00                 | 0.6442                        |   |
| E7      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 854.00                 | 0.6188                        |   |
| E8      |   | 69.00         | 69.00          | 10.00         | 849.00                 | 0.6152                        |   |

En la tabla se especifica la información obtenida para determinar el promedio de la Resistencia a Compresión de muretes de adobes con adiciones de fibra de MP y AG, a los 28 días de curado, donde cuyo resultado fue 0.6351 kgf/cm<sup>2</sup>, obtenido de los cuatro mejores resultados.



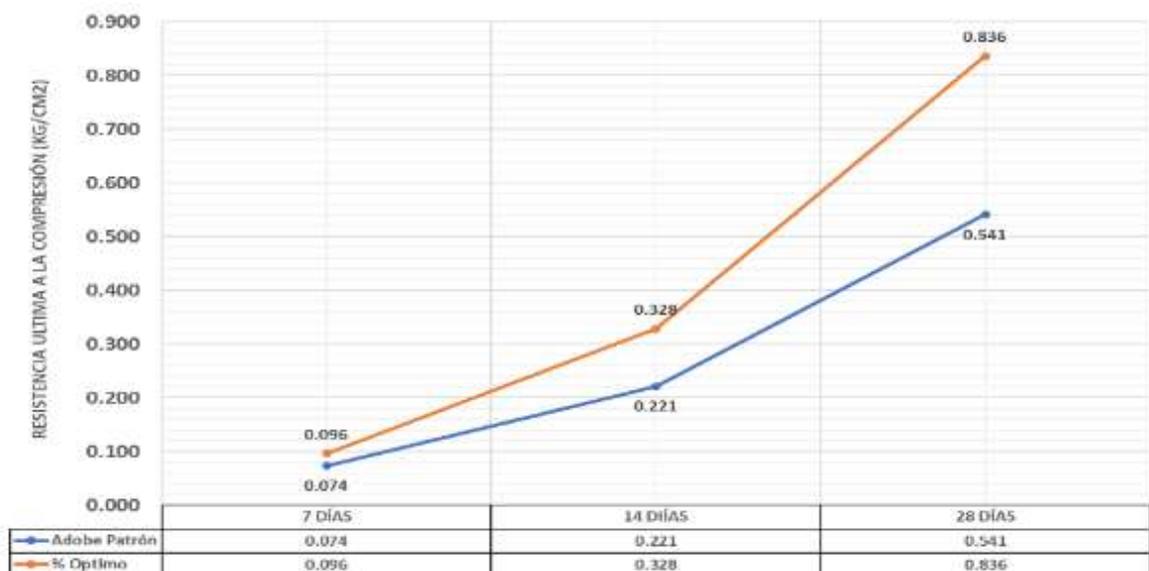
**Fig. 62.** Resumen de Resistencia a Compresión diagonal en muretes de Adobe a los 28 días de curado.

En el gráfico de figura 62 se observa las adiciones de fibra de musa paradisiaca y de fibra de agave en sus diferentes combinaciones a los 28 días, mostró significancia en su Resistencia a Compresión diagonal en muretes. Como resultado de las combinaciones se obtuvo el porcentaje óptimo de las respectivas fibras, mostrando un resultado de 0.84 kgf/cm<sup>2</sup> como valor máximo para las combinaciones de 0.5% de fibra de musa paradisiaca y 1% de fibra de agave; obteniendo un incremento del 54.59% en relación a la muestra patrón. Así mismo los datos alcanzados de Resistencia a Compresión diagonal en muretes de las diferentes concentraciones de fibra, cumplen con el parámetro de 0.25 kgf/cm<sup>2</sup> establecido por la norma E.080.



**Fig. 63.** Resumen de Resistencia a Compresión diagonal en muretes de Adobe a los 7, 14 y 28 días.

En el gráfico de la figura 63 se aprecia la resistencia promedio de las concentraciones de fibra respecto a los días de curado.



**Fig. 64.** Evolución de Resistencia a Compresión diagonal en muretes con adobe patrón y con adiciones de MP y AG, a los 7, 14 y 28 días de curado.

En el gráfico de la figura 64 se observa la evolución de la Resistencia a Compresión diagonal en muretes de adobe, respecto al porcentaje óptimo de las concentraciones de fibra en relación al número de días de curado.

### **Análisis estadístico de la resistencia a compresión diagonal de muretes de adobes**

En la tabla CLXIX, se resume el análisis de varianza, en el que se observa que el cuadrado medio entre los tratamientos es mayor que la del error, así mismo el valor de P (0.0001) es  $< 0.05$ , por lo que se anula el  $H_0$  y se concluye que las medias de los tratamientos, es decir la aplicación de los porcentajes de concentración de Musa paradisiaca y el porcentaje de Agave han influido en la capacidad de resistencia ( $\text{kgf/cm}^2$ ) de los adobes (en muretes) en los diferentes días de curado. Por otro lado, los valores alcanzados en el Coeficiente de Variabilidad (CV) y Coeficiente de Determinación ( $R^2$ ), se encuentran dentro de los rangos para trabajos de laboratorio, por lo que se concluye que hubo una buena toma de datos y que los mismos son confiables.

**Tabla CLXIX**

Influencia de la concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1%

| <b>FV</b>          | <b>Grado de Libertad</b> | <b>Suma de Cuadrados</b> | <b>Cuadrado Medio</b> | <b>Factor Calculado</b> | <b>Sig.</b> |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------|
| Tratamientos       | 47                       | 21.6                     | 0.5                   | 6426.3                  | 0.0001      |
| Días de Curado     | 2                        | 20.9                     | 10.4                  | 145725.1                | 0.0001      |
| % Musa paradisiaca | 3                        | 0                        | 0                     | 106.9                   | 0.0001      |
| DC vs MP           | 6                        | 0                        | 0                     | 34.6                    | 0.0001      |
| % Agave            | 3                        | 0.2                      | 0.1                   | 1149.6                  | 0.0001      |
| MP vs Ag           | 9                        | 0.2                      | 0                     | 344.1                   | 0.0001      |
| DC vs Ag           | 6                        | 20.5                     | 3.4                   | 47746.2                 | 0.0001      |

|                 |     |                              |     |         |                 |
|-----------------|-----|------------------------------|-----|---------|-----------------|
| DC vs MP vs     |     |                              |     |         |                 |
| Ag              | 18  | 20.2                         | 1.1 | 15720.3 | 0.0001          |
| Error           | 240 | 0                            | 0   |         |                 |
| Total           | 287 | 21.6                         |     |         |                 |
| <b>CV= 2.35</b> |     | <b>R<sup>2</sup> = 99.92</b> |     |         | <b>X = 0.34</b> |

La tabla CLXIX muestra los resultados de un estudio sobre la influencia de la concentración de fibras de musa paradisiaca y fibra de agave en la fabricación de adobes. Se utilizaron cuatro concentraciones diferentes de fibras (0.25%, 0.50%, 0.75% y 1%) y se midió su impacto en varias variables. Los resultados indican que la concentración de fibras tiene un impacto significativo en la resistencia a la compresión de los adobes, como se evidencia por el factor calculado de 6426.3 y la significancia estadística de 0 en la columna "Tratamientos". Además, se analizó la influencia de otros factores como el número de días de curado y la adición de agave, y se encontró que también tienen un impacto significativo en la resistencia de los adobes. El coeficiente de variación (CV) es de 2.35, lo que indica una buena precisión en los resultados, y el coeficiente de determinación (R<sup>2</sup>) es del 99.92%, lo que sugiere que el modelo utilizado es altamente efectivo. En general, la tabla demuestra que la adición de fibras de musa paradisiaca puede mejorar significativamente las propiedades mecánicas de los adobes.

En la tabla CLXX se observa la influencia de la concentración de 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% respectivamente de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave sobre la Resistencia a Compresión en muretes a los 28 días. Se efectuó la comparación de medias (DUNNETT) para compresión de muretes.

#### Tabla CLXX

Prueba de DUNNETT, para la comparación de pares de tratamientos

| Tratamientos en estudio |  |                  | N° | Subconjunto |   |   |      |   |      |      |     |      |
|-------------------------|--|------------------|----|-------------|---|---|------|---|------|------|-----|------|
|                         |  |                  |    | 1           | 2 | 3 | 4    | 5 | 6    | 7    |     |      |
|                         |  | Testigo o patrón | 6  |             |   |   | 0.54 |   |      |      |     |      |
|                         |  | 0.25% 0.25%      | 6  |             |   |   | 0.56 |   |      |      |     |      |
|                         |  | 0.25% 0.50%      | 6  |             |   |   |      |   |      | 0.7  |     |      |
|                         |  | 0.25% 0.75%      | 6  |             |   |   |      |   |      | 0.79 |     |      |
|                         |  | 0.25% 1.00%      | 6  |             |   |   |      |   |      |      |     | 0.82 |
|                         |  | 0.50% 0.25%      | 6  |             |   |   |      |   | 0.61 |      |     |      |
|                         |  | 0.50% 0.50%      | 6  |             |   |   |      |   |      | 0.74 |     |      |
|                         |  | 0.50% 0.75%      | 6  |             |   |   |      |   |      |      |     | 0.81 |
|                         |  | 0.50% 1.00%      | 6  |             |   |   |      |   |      |      |     | 0.84 |
| 28<br>días              |  | 0.75% 0.25%      | 6  |             |   |   |      |   | 0.62 |      |     |      |
|                         |  | 0.75% 0.50%      | 6  |             |   |   |      |   |      | 0.77 |     |      |
|                         |  | 0.75% 0.75%      | 6  |             |   |   |      |   |      |      |     | 0.81 |
|                         |  | 0.75% 1.00%      | 6  |             |   |   |      |   |      | 0.72 |     |      |
|                         |  | 1.00% 0.25%      | 6  |             |   |   |      |   | 0.68 |      |     |      |
|                         |  | 1.00% 0.50%      | 6  |             |   |   |      |   |      | 0.78 |     |      |
|                         |  | 1.00% 0.75%      | 6  |             |   |   |      |   |      |      | 0.7 |      |
|                         |  | 1.00% 1.00%      | 6  |             |   |   |      |   |      | 0.64 |     |      |

En la misma tabla CLXX donde se muestran las Pruebas de DUNNETT (0.05), para la comparación de pares de tratamientos, podemos observar que el tratamiento que mostró el mayor valor a la compresión (kgf/cm<sup>2</sup>) para la prueba sobre muretes fueron los tratamientos (0.25% de Musa paradisiaca + 1.0% de agave), (0.50% de Musa paradisiaca + 0.75% de agave), (0.50% de Musa paradisiaca + 1.0% de agave) y (0.75% de Musa paradisiaca + 0.75% de agave), con valores de 0.82 kgf/cm<sup>2</sup>, 0.81 kgf/cm<sup>2</sup> y 0.84 kgf/cm<sup>2</sup>, todos estos con 28 días de curado.

### 3.2. Discusión

Mediante la investigación realizada se demuestra que la adición de fibra de musa paradisiaca y agave en el adobe mejoran significativamente las características mecánicas respecto a una muestra patrón, así mismo, los resultados alcanzados de las combinaciones de fibra y la muestra patrón logran superar los parámetros establecidos por la Norma E. 080.

#### Ensayos de resistencia a compresión en unidades

En la tabla CLXXI donde se señala el resumen de Resistencia a Compresión de las unidades de adobe con adiciones de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave con 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% respectivamente y con una longitud de 70 mm, se demuestra que con una adición de (0.50% de Musa paradisiaca + 1.0% de agave) se ve un incremento de 50.93% y con resistencia máxima a Compresión de 16.77 kgf/cm<sup>2</sup> en relación a la muestra patrón. Así mismo, la norma E. 080 revela que la resistencia mínima es 10.2 kgf/cm<sup>2</sup> para unidades de adobe. De igual manera, se realizó la búsqueda de literaturas para corroborar la influencia de las fibras naturales en los adobes.

**Tabla CLXXI**

Resumen de Resistencia a Compresión de las unidades de adobe con adiciones de fibra de musa paradisiaca y fibra de agave con 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1%

| Autores              | Estabilizante<br>(fibra)                  | Resistencia a Compresión (kgf/cm <sup>2</sup> ) |                    |
|----------------------|---|---|--------------------|
|                      |   | Muestra patrón                                  | Muestra de estudio |
|                      | 0.50% fibra de                            |   |                    |
| Investigación propia | musa paradisiaca +<br>1.0% fibra de agave | 11.11   | 16.77              |
| Ige y Danso [14]     | 0.75% fibra musa<br>paradisiaca           | 12.03   | 17.95              |

|                                    |   |       |        |
|------------------------------------|---|-------|--------|
| Caballero Caballero<br>et al. [17] | 1% de fibra de<br>agave   | 71.17 | 94.73  |
| López et al. [30]                  | Fibra de agave<br>1.75%   | 8.87  | 12.48  |
| Mostafa y Uddin<br>[15]            | 0.35% musa<br>paradisíaca con<br>longitud de 50 mm.               | 33.65 | 60.37  |
| Thennarasan Latha<br>et al. [24]   | 1% de fibra de<br>agave con longitud<br>de 30 mm + 10%<br>cemento | 48.43 | 70.87  |
| Ejigu Alene et al.<br>[25]         | 1% de fibra de<br>agave + 10%<br>cemento                          | 33.95 | 105.33 |

Se proporciona un resumen de la resistencia a la compresión de unidades de adobe con la adición de fibra de musa paradisíaca y agave en proporciones variables. Se incluyen los autores del estudio, el agente estabilizador utilizado y la resistencia a compresión, medida en  $\text{kgf/cm}^2$ , de las muestras patrón y de estudio. Los resultados muestran que la cantidad de fibra utilizada afecta a la resistencia a compresión de las unidades de adobe, y que la combinación de distintos tipos de fibra podría dar lugar a mejores resultados.

En ese sentido, los datos alcanzados en las pruebas son corroborados por Ige y Danso [14], los cuales señalan que la influencia de fibras musa paradisíaca al 0,25%, 0,5%, 0,75% y 1%, tienen efectos positivos en la Resistencia a Compresión aumentando un 33% ( $17.95 \text{ kgf/cm}^2$ ) con una concentración de 0.75% en relación al agregado fino. De igual forma, Caballero Caballero et al. [17], estudiaron la influencia de las adiciones al 0.25%, 0.50%, 0.75% y 1% de fibra de agave, hallando la resistencia máxima de Resistencia a Compresión de  $94.73 \text{ kgf/cm}^2$  para 1.0% con un incremento del 33.09% en relación a la muestra patrón.

Asimismo, López et al. [30] adicionaron fibra de agave con concentraciones de 1.5%, 1.75%, 2% y 2.5% respecto al agregado fino, obteniendo un aumento del 40% a la resistencia a compresión con una concentración de 1.75%, demostrando que los porcentajes se encuentran entre dicho rango. Además, Mostafa y Uddin [15], atribuyeron observaciones similares en la Resistencia a Compresión de unidades adicionando fibra de musa paradisíaca tratadas con NaOH al 6% con concentraciones al 0.175% y 0.35% con 50 mm de longitud, mostrando un incremento del 78% ( $60.37 \text{ kgf/cm}^2$ ) con 0.35% de fibra de agave tratada.

En otros estudios realizados, se ha demostrado que la combinación de fibra de agave y cemento puede mejorar la resistencia del material. Un estudio realizado por Thennarasan Latha et al. [24], demostró que la adición del 1% de fibra de agave y el 10% de cemento, con una longitud de fibra de 30 mm, aumentó la resistencia a compresión a  $70.87 \text{ kgf/cm}^2$ . Por otro lado, en un estudio similar realizado por Ejigu Alene et al. [25], se obtuvieron resultados aún mejores, con una resistencia a compresión de  $105.33 \text{ kgf/cm}^2$  al agregar el mismo porcentaje de fibra de agave y cemento.

### **Ensayos de resistencia a compresión en pilas**

Los datos alcanzados de esta prueba no se pueden comparar con los resultados de otros estudios porque no tienen en cuenta la prueba anterior.

### **Ensayos de resistencia a compresión diagonal en muretes**

Los datos alcanzados de esta prueba no se pueden comparar con los resultados de otros estudios porque no tienen en cuenta la prueba anterior.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. Conclusiones

El suelo utilizado según la clasificación SUCS y AASHTO se clasifica como arcillas inorgánicas de baja plasticidad CL, concluyendo que es un suelo adecuado para la elaboración de adobes.

El tratamiento con NaOH al 5% a las fibras naturales influyó en su caracterización química, logrando la reducción del porcentaje de absorción en un 68.22% para la fibra de musa paradisíaca y 78.93% para la fibra de agave.

Se determinó la caracterización mecánica de las muestras de adobe patrón y se obtuvieron los siguientes resultados en los ensayos de resistencia a la compresión: 11.11 kgf/cm<sup>2</sup> para unidades, 7.50 kgf/cm<sup>2</sup> para pilas, y 0.54 kgf/cm<sup>2</sup> para muretes, estos resultados cumplen con los parámetros establecidos en la norma E.080.

La adición de las fibras de musa paradisíaca y fibras de agave optimiza sus características mecánicas del adobe, en unidades se alcanzó el valor de 16.77 kgf/cm<sup>2</sup> con un incremento de 50.93%, en pilas alcanzó el valor de 10.61 kgf/cm<sup>2</sup> con un incremento de 41.48% y en muretes se alcanzó el valor de 0.84 kgf/cm<sup>2</sup> con un incremento de 54.59%; respecto a la muestra patrón. Así mismo las demás concentraciones de fibra alcanzaron sobrepasar la resistencia mínima de compresión en unidades de 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>, compresión en pilas de 6.12 kgf/cm<sup>2</sup> y compresión diagonal en muretes de 0.25 kgf/cm<sup>2</sup> todos estos con 28 días de curado, especificada por la Norma E.080, dando resultados alentadores sobre la adición de fibras naturales en la matriz suelo.

En conclusión, la adición de las fibras de musa paradisíaca y fibras de agave optimiza las características mecánicas del adobe, con una concentración de 0.5% y 1% respectivamente, para los ensayos mecánicos realizados.

## **4.2. Recomendaciones**

- Se recomienda aplicar un tratamiento químico con NaOH a la fibra para lograr una superficie impermeable y optimizar sus características químicas.
- Se recomienda mezclar la tierra con la fibra de forma proporcional y secuencial para mantener una consistencia uniforme.
- Se recomienda secar el adobe de forma natural y controlada, rotando su posición para lograr una uniformidad en todas sus caras.
- Se recomienda hacer pruebas después de los 28 días para verificar si las propiedades mecánicas siguen mejorando.

## REFERENCIAS

- [1] G. Vásquez Campos, «Resistencia a la compresión del bloque de adobe compactado con adición de filamentos de malla mosquitera y malla raschel – Cajamarca 2018,» 2019.
- [2] M. M. Salih, A. I. Osofero y M. S. Imbabi, «Critical review of recent development in fiber reinforced adobe bricks for sustainable construction,» *Frontiers of Structural and Civil Engineering*, vol. 14, n° 4, p. 839–854, 2020.
- [3] L. A. Sotomayor Quintana, «Diseño y proceso constructivo de una vivienda de adobe en Cauquenes,» 2018.
- [4] G. Araya Letelier, J. Concha Riedel, F. C. Antico, C. Valdés y G. Cáceres, «Influence of natural fiber dosage and length on adobe mixes damage-mechanical behavior,» vol. 174, pp. 645-655, 2018.
- [5] K. Dao, M. Ouedraogo, Y. Millogo, J. E. Aubert y M. Gomina, «Thermal, hydric and mechanical behaviours of adobes stabilized with cement,» *Construction and Building Materials*, vol. 158, pp. 84-96, 2018.
- [6] B. Taallah y A. Guettala, «The mechanical and physical properties of compressed earth block stabilized with lime and filled with untreated and alkali-treated date palm fibers,» *Construction and Building Materials*, vol. 104, pp. 52-62, 2016.
- [7] M. A. Serrano Lazo, «Herramientas para la capacitación en reforzamiento con malla de cuerdas de viviendas de adobe autoconstruidas en áreas sísmicas,» 2016.
- [8] D. N. Sánchez Sánchez, «Propiedades mecánicas y físicas del adobe compactado con adición de viruta y aserrín en las zonas rurales de San Ignacio, Cajamarca 2017,» 2017.
- [9] D. E. Gutiérrez Chávarry, «Efecto de tres porcentajes de fibra nylon de cáñamo en la resistencia a la compresión y flexión del adobe compactado,» 2019.
- [10] E. E. Soto Lozano, «Resistencia a compresión y flexión del adobe compactado con incorporación de bentonita sódica, utilizando suelos de diferentes canteras, Cajamarca 2016,» 2016.
- [11] V. I. Romero Cuentas y C. D. Callasi Venero, «Estudio comparativo de las propiedades físico mecánicas de las unidades de adobe tradicional frente a las unidades de adobe estabilizado con asfalto,» 2017.
- [12] J. Ocampo Malqui, «Análisis y diseño de una vivienda rural implementada con un sistema térmico ecoeficiente de energía solar – Chachapoyas 2016,» 2017.
- [13] O. Quispe Guerrero, «Características mecánicas de tapial elaborados con fibras de caña de azúcar, distrito de Bagua Grande, región Amazonas en el 2018,» 2019.
- [14] O. Ige y H. Danso, «Physico-mechanical and thermal gravimetric analysis of adobe masonry units reinforced with plantain pseudo-stem fibres for sustainable construction,» *Construction and Building Materials*, vol. 273, p. 121686, 2021.
- [15] M. Mostafa y N. Uddin, «Effect of banana fibers on the compressive and flexural strength of compressed earth blocks,» *Buildings*, vol. 5, n° 1, pp. 282-296, 2015.
- [16] S. Selsiadevi, S. Selescadevi y V. Varshini, «Earth building blocks reinforced with jute and banana fibres,» *International journal of engineering research and technology*, vol. 6, n° 14, 2018.
- [17] M. Caballero Caballero, F. Chinas Castillo, J. L. Montes Bernabé, R. Alavéz Ramirez y M. E. Silva Rivera, «Effect on compressive and flexural strength of agave fiber reinforced adobes,» *Journal of Natural Fibers*, vol. 15, n° 4, 2017.
- [18] J. L. Montes Bernabe, «ESTUDIO DEL EFECTO DE LA FIBRA DE BAGAZO DE Agave angustifolia Haw EN LA RESISTENCIA A FLEXION Y COMPRESION DEL ADOBE COMPACTADO,» Oaxaca, 2011.
- [19] C. Babé, D. K. Kidmo, A. Tom, R. R. Ngono Mvondo, R. B. Essama Boum y N. Djongyang, «Thermomechanical characterization and durability of adobes reinforced

- with millet waste fibers (sorghum bicolor),» *Case Studies in Construction Materials*, vol. 13, p. e0042, 2020.
- [20] R. Illampas, V. G. Loizou y L. Loannou, «Effect of Straw Fiber Reinforcement on the Mechanical Properties of Adobe Bricks,» *Poromechanics VI*, pp. 1331-1338, 2017.
- [21] L. S. Rodriguez Cuervo, «Adobe bricks with sugarcane molasses and gypsum to enhance compressive strength in the city Cogua, Colombia,» *Revista de la construcción*, vol. 19, nº 3, pp. 358-365, 2020.
- [22] T. T. Stanislas, J. F. Tendo, R. S. Teixeira, E. B. Ojo, G. C. Komadja, M. Kadivar y H. S. Junior, «Effect of cellulose pulp fibres on the physical, mechanical, and thermal performance of extruded earth-based materials,» *Journal of Building Engineering*, vol. 39, p. 102259, 2021.
- [23] A. A. Mejía Córdova, «Resistencia a la compresión, flexión y absorción en bloques de tierra comprimida con adición de fibra de seudotallo de plátano, Cajamarca - 2018,» 2019.
- [24] A. Thennarasan Latha, B. Murugesan y B. Skariah Thomas, «Compressed earth block reinforced with sisal fiber and stabilized with cement: Manual compaction procedure and influence of addition on mechanical properties,» *Materials Today: Proceedings*, 2023.
- [25] T. Ejigu Alene, T. Alemu Mohammed y A. Golla Gualu, «Use of sisal fiber and cement to improve load bearing capacity of mud blocks,» *Materials Today Communications*, vol. 33, p. 104557, 2022.
- [26] S. Vidya, S. Vinodhkumar y M. Saravanan, «Strength characteristics of banana and sisal fiber reinforced composites,» *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, vol. 1055, p. 012024, 2021.
- [27] A. Eslami, H. Mohammadi y H. M. Banadaki, «Palm fiber as a natural reinforcement for improving the properties of traditional adobe bricks,» *Construction and Building Materials*, vol. 325, p. 126808, 2022.
- [28] Y. Millogo, J. C. Morel, J. E. Aubert y K. Ghavami, «Experimental analysis of Pressed Adobe Blocks reinforced with Hibiscus cannabinus fibers,» *Construction and Building Materials*, vol. 52, pp. 71-78, 2014.
- [29] H. Danso, D. B. Martinson, M. Ali y J. B. Williams, «Physical, mechanical and durability properties of soil building blocks reinforced with natural fibres,» *Construction and Building Materials*, vol. 101, nº 1, pp. 797-809, 2015.
- [30] X. López, D. Torbisco, J. Rodriguez y C. Eyzaguirr, «Benefits of Cabuya Fiber in the Mechanical Properties of Compacted Adobe,» *2019 7th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC)*, pp. 455-460, 2019.
- [31] Norma Técnica Peruana E.080, Diseño y construcción con tierra reforzada, Lima, 2017.
- [32] R. M. Gandia, F. C. Gomes, A. A. Corrêa, M. C. Rodrigues y D. B. Marin, «Physical, mechanical and thermal behaviour of adobe stabilized with the sludge of wastewater treatment plants,» *Engenharia Agrícola*, vol. 39, nº 6, pp. 684-697, 2019.
- [33] R. M. Gandia, F. C. Gomes, A. A. Corrêa, M. C. Rodrigues y R. F. Mendes, «Physical, mechanical and thermal behavior of adobe stabilized with glass fiber reinforced polymer waste,» *Construction and Building Materials*, vol. 222, pp. 168-182, 2019.
- [34] F. Jové Sandoval, M. M. Barbero Barrera y N. Flores Medina, «Assessment of the mechanical performance of three varieties of pine tree varieties of pine,» *Construction and Building Materials*, vol. 187, pp. 205-213, 2018.
- [35] Norma E.080, Adobe, Lima, 2006.
- [36] J. Nakamatsu, S. Kim, J. Ayarza, E. Ramírez, M. Elgegren y R. Aguilar, «Eco-friendly modification of earthen construction with carrageenan: Water durability and mechanical assessment,» *Construction and Building Materials*, vol. 139, pp. 193-202, 2017.

- [37] V. B. Benites Zapata, «Adobe estabilizado con extracto de cabuya (*Furcraea andina*),» 2017.
- [38] A. Abbass, P. B. Lourenço y D. V. Oliveira, «The use of natural fibers in repairing and strengthening of cultural heritage buildings,» vol. 31, nº 2, pp. 321-328, 2020.
- [39] M. Srivastava y V. Kumar, «The methods of using low cost housing techniques in India,» *Journal of Building Engineering*, vol. 15, pp. 102-108, 2017.
- [40] F. Huamani Arango y E. L. Monge Hurtado, «Estudio de la influencia de la fibra de cabuya en concretos de  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$  y  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$  en el Distrito de Lircay Provincia de Angaraes,» Huancavelica , 2017.
- [41] Norma ASTM D 2216, «Método de prueba estándar para la determinación en laboratorio del contenido de agua (humedad) de suelos y rocas por masa,» Lima, 1999.
- [42] Norma ASTM D 422, «Método de análisis del tamaño de las partículas de suelo,» Lima, 1999.
- [43] Norma Técnica Peruana 339.129, Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico, e índice de plasticidad de suelos, Lima, 1999.
- [44] Norma ASTM D 4318, «Límite Líquido, límite de plástico, y el índice de plasticidad de los suelos,» Lima, 1999.
- [45] Norma ASTM D 2487, «Fundamento físico, prácticas actuales y recomendaciones,» Lima, 1999.
- [46] ASTM C 117-04, «Standard Test Method for Materials Finer than 75- $\mu\text{m}$  (No. 200) Sieve in Mineral Aggregates by Washing».
- [47] U. S. Gupta, M. Dhamarikar, A. Dharkar, S. Chaturvedi, S. Tiwari y R. Namdeo, «Surface modification of banana fiber: A review,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 43, nº 2, pp. 904-915, 2021.
- [48] C. Qin, N. Soykeabkaew, N. Xiuyuan y T. Peijs, «The effect of fibre volume fraction and mercerization on the properties of all-cellulose composites,» *Carbohydrate Polymers*, vol. 71, nº 3, pp. 458-467,, 2008.
- [49] M. K. B. Bakri, E. Jayamani y S. Hamdan, «Processing and Characterization of Banana Fiber/Epoxy Composites: Effect of Alkaline Treatment,» *Materials Today: Proceedings*, vol. 4, nº 2, pp. 2871-2878, 2017.
- [50] O. O. Danel Ruas, «Metodología de la investigación. Población y muestra.,» *Research*, 2015.
- [51] L. A. Chavez Valerio, «Influencia del poliestireno expandido reciclado y la fibra de polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$ ,» 2019.
- [52] Norma Técnica Peruana 339.128, SUELOS. Método de Ensayo para el Análisis Granulométrico, Lima, 1999.

## **ANEXOS**

***ANEXO 1. Documentación de laboratorio***

**ANEXO 1.1. Documentación original para validación de información y Certificados de calibración de equipos de laboratorio**

  
**INVERSIONES LICERA**  
*Dc. Yvan Segundo Licera Correa*

- Consultora en Obras Civiles  
- Laboratorio de Suelos y Concreto  
- Ingeniería y Arquitectura  
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP  
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° CARS68  
RUC: 10193233711

---

**CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS EMPLEADOS PARA ENSAYOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES - Registro de la Propiedad Industrial Dirección de Signos Distintivos CERTIFICADO N° 0134593 – CERTIFICADO DE HABILIDAD PROFESIONAL**

  
  
ING. YVAN S. LICERA CORREA  
REG. CIP. 5000  
INGENIERO CIVIL

EL IME (MOFENAS) SRO. 512 (200) CALACOGUA - ARAUCOYAS - CHACHAPUYAS - TACHAPUYAS  
SIC 04433395 - FOG 042 02943  
Email: ICE@imech.com

## ANEXO 1.1.1. Certificados de registro de propiedad industrial



# Registro de la Propiedad Industrial

Dirección de Signos Distintivos

CERTIFICADO N° 00134593

La Dirección de Signos Distintivos del Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual – INDECOPI, certifica que por mandato de la Resolución N° 031531-2021/DSD - INDECOPI de fecha 19 de noviembre de 2021, ha quedado inscrito en el Registro de Marcas de Servicio, el siguiente signo:

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| Signo     | : | INVERSIONES LICERA  |
| Distingue | : | Servicio científicos y tecnológicos, así como servicios de investigación y diseño en estos ámbitos; servicios de análisis e investigación industriales; diseño y desarrollo de equipos informáticos y de software, investigación técnica y control de calidad |
| Clase     | : | 42 de la Clasificación Internacional,   |
| Solicitud | : | 0815292-2021  |
| Titular   | : | LICERA CORREA YVAN SEGUNDO  |
| País      | : | Perú  |
| Vigencia  | : | 19 de noviembre de 2031   |
| Tomo      | : | 0674  |
| Folio     | : | 007   |



Este es una copia auténtica impresa de un documento electrónico archivado con integridad utilizando la tecnología por el art. 26 de D.S. 070-2012-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 004-2012-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web:

<https://onlines.indecopi.gob.pe/verificador>

Id Documento:m7112gqv1a

INSTITUTO NACIONAL DE DEFENSA DE LA COMPETENCIA Y DE LA PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL  
Calle De la Prusa 104, San Basilio, Lima 41 - Perú; Telf: 224-7800, Web: [www.indecopi.gob.pe](http://www.indecopi.gob.pe)

**ANEXO 1.1.2. Certificados de habilidad del personal responsable de laboratorio**

**COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ**  
LEY N° 24648

  
N° - A - 0021654

## Certificado de Habilidad

Los que suscriben certifi­can que:

El ingeniero (a): LICERA CORREA YVAN SEGUNDO

Adscrito al Consejo Departamental de: AMAZONAS

Con Registro de Matrícula del CIP N° 53820 Fecha de Incorporación: 25/06/1987

Especialidad: CIVIL

De conformidad con la Ley N° 28858, Ley que complementa a la Ley N° 16053 del Ejercicio Profesional y el Estatuto del Colegio de Ingenieros del Perú, SE ENCUENTRA COLEGIADO Y HÁBIL, en consecuencia está autorizado para ejercer la Profesión de Ingeniero (a).

ASUNTO: PRESTACION DE SERVICIOS PROFESIONALES

ENTIDAD O PROPIETARIO: VARIAS

LUGAR: A NIVEL NACIONAL

| EL PRESENTE DOCUMENTO TIENE VIGENCIA HASTA |     |      |
|--|-----|------|
| DA   | MES | AÑO  |
| 31   | 03  | 2023 |

AMAZONAS 27 de ENERO del 2023

**VÁLIDO SOLO ORIGINAL**

  
Ing. María del Carmen Ponce-Mejía  
Decana Nacional  
Colegio de Ingenieros del Perú

  
Consejo Departamental  
Colegio de Ingenieros del Perú



NO VÁLIDO PARA PREMIAS DE CONVOCATORIA EN LICITACIONES PÚBLICAS, SUBASTACIONES PÚBLICAS Y RESERVAS DE CREDITO FIDUCIARIAS

ANEXO 1.1.2. Certificado de calibración de cazuela de Casagrande manual



LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



---

### CERTIFICADO DE VERIFICACIÓN N° 361-2022 GLW

Página 1 de 1

FECHA DE EMISIÓN : 2022-08-16

1. SOLICITANTE : INVERSIONES LICERA

DIRECCIÓN : JR TRES ESQUINAS 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS – AMAZONAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : CAZUELA CASAGRANDE MANUAL

|   |  |
|---|--|
| MARCA : NO PRESENTA<br>MODELO : NO PRESENTA<br>NÚMERO DE SERIE : NO PRESENTA<br>ALCANCE DE DIV. DE ESCALA : 1 VUELTAS<br>FECHA DE INSPECCIÓN : 2022-08-08 | PROCEDENCIA : PERÚ<br>IDENTIFICACIÓN : (*) 0122<br>TIPO : ANALÓGICA<br>UBICACIÓN : LABORATORIO |
|---|--|

3. PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN  
Procedimiento de calibración Comparación directa con patrones calibrados.

4. LUGAR DE INSPECCIÓN  
La verificación se realizó en el LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INVERSIONES LICERA JR TRES ESQUINAS 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS – AMAZONAS

5. CONDICIONES AMBIENTALES

|                      | Inicio | Fin  |
|----------------------|--------|------|
| Temperatura °C       | 16.6   | 16.7 |
| Humedad Relativa %RH | 77     | 77   |

6. TRAZABILIDAD  
Este certificado de inspección documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

7. OBSERVACIONES  
(\*) Serie indicada en una etiqueta adherida al equipo.  
El equipo cumple con la norma INV-E125-07 / ASTM D 4318 / NTC 4638

8. RESULTADOS

| CARACTERÍSTICAS              | VALOR  | UNIDAD |
|------------------------------|--------|--------|
| Peso de la copa y el soporte | 208.64 | g      |
| Espesor de la copa           | 1.86   | mm     |
| Profundidad de la copa       | 28.60  | mm     |
| Altura de la base            | 51.08  | mm     |
| Ancho de la base             | 125.33 | mm     |
| Diámetro de la base          | 152.54 | mm     |



Ing. Gilmer Amador Aguilar Paquima,  
Responsable de Metrología,  
**G & L LABORATORIO S.A.C.**  
TRABAJANDO EN LA CALIDAD




Teléfono: 011 222 5404  
Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
servicio@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60  
Urb. Santa Elisa (Etapá Los Olivos)  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

ANEXO 1.1.3. Certificado de calibración de balanza digital



**LABORATORIO DE METROLOGÍA** | CALIDAD Y RESPONSABILIDAD  
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 360-2022 GLM

Página 1 de 3

|  |  |   |
|--|--|---|
| <b>FECHA DE EMISIÓN</b>                | : 2022-06-18   | <p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura <math>k=2</math>. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a regulaciones vigentes.</p> <p>G &amp; L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que puede ocasionar el uso inadecuado, de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración si aquí declarados.</p> |
| <b>1. SOLICITANTE</b>                  | : INVERSIONES LICERA   |   |
| <b>DIRECCIÓN</b>                       | : JR TRES ESQUINAS 512 BARRIO LA LAGUNA<br>CHACHAPOYAS – AMAZONAS  |   |
| <b>2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>      | : BALANZA  |   |
| <b>MARCA</b>                           | : OHAUS  |   |
| <b>MODELO</b>                          | : R21PE302H  |   |
| <b>NÚMERO DE SERIE</b>                 | : 838638032H   |   |
| <b>ALCANCE DE INDICACIÓN</b>           | : 30000 g  |   |
| <b>DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN</b> | : 1 g  |   |
| <b>DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e)</b>    | : 10 g   |   |
| <b>PROCEDENCIA</b>                     | : CHINA  |   |
| <b>IDENTIFICACIÓN</b>                  | : NO PRESENTA  |   |
| <b>TIPO</b>                            | : ELECTRÓNICA  |   |
| <b>UBICACIÓN</b>                       | : LABORATORIO  |   |
| <b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b>            | : 2022-06-08   |   |
| <b>3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN</b> | <p>La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC 001 1ra Edición, 2019: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase II y clase III" del INACAL-DNI.</p> |   |
| <b>4. LUGAR DE CALIBRACIÓN</b>         | <p>LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INVERSIONES LICERA, CHACHAPOYAS – AMAZONAS</p>   |   |



Gilmer Antonio Huamán  
Responsable de Metrología



Teléfono: 071 800 0510  
Celular: 982 302 302 / 982 337 898

Correo: laboratorio.gullaboratorio@gmail.com  
serviciocliente@laboratorio.com

Av. Miraflores N2. E Lt. 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



5. CONDICIONES AMBIENTALES

|                  | Inicial | Final   |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura      | 18,3 °C | 18,3 °C |
| Humedad Relativa | 66 %    | 66 %    |

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad                                       | Patrón utilizado               | Certificado de calibración  |
|--|--------------------------------|---|
| Patrones de referencia de DM - INACAL TOTAL WEIGHT | Pesas (exactitud E2 / M1 / M2) | LM - C - 428 - 2021<br>CM - 1411 - 2021<br>CM - 1412 - 2021<br>CM - 1413 - 2021 |

7. OBSERVACIONES

Para 30000 g. la balanza indicó 29000 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para este balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrología Peruana 003 - 2009. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

| INSPECCIÓN VISUAL |      |            |         |
|-------------------|------|------------|---------|
| ASPECTO DE SERIO  | TEÑE | ESCALA     | NO TEÑE |
| DESCOLACIÓN LEÍRE | TEÑE | CURSOR     | NO TEÑE |
| PLATAFORMA        | TEÑE | NIVELACIÓN | TEÑE    |
| ESCALA DE TRABA   | TEÑE |            |         |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

Temp. (°C) 18,3 18,3

| Medición N°     | Carga L1= 15,000 g |       |      | Carga L2= 30,000 g |       |      |
|-----------------|--------------------|-------|------|--------------------|-------|------|
|                 | R(g)               | ΔL(g) | E(g) | R(g)               | ΔL(g) | E(g) |
| 1               | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | -0,1 |
| 2               | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | 0,0  |
| 3               | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | 0,0  |
| 4               | 15,001             | 0,0   | 0,0  | 30,000             | 0,0   | 0,0  |
| 5               | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | 0,0  |
| 6               | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | -0,1 |
| 7               | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | -0,1 |
| 8               | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | -0,1 |
| 9               | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | 0,0  |
| 10              | 15,001             | 0,5   | 1,0  | 30,000             | 0,0   | 0,0  |
| Máximo          |                    |       | 0,1  |                    |       | 0,1  |
| Error permitido | ± 20 g             |       |      | ± 30 g             |       |      |





LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 380 - 2022 GLM  
Página 3 de 3



ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| Posición de la Carga | Carga nominal (g) | Determinación de E <sub>1</sub> |      |      | Determinación del Error corregido |        |      |      |      |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|------|------|-----------------------------------|--------|------|------|------|
|                      |                   | R(g)                            | M(g) | E(g) | R(g)                              | M(g)   | E(g) |      |      |
| 1                    | 10                | 10                              | 0,5  | 0,0  | 10,000                            | 10,000 | 0,5  | 0,0  | 0,0  |
| 2                    |                   | 10                              | 0,5  | 0,0  |                                   | 10,001 | 0,4  | 1,1  | 1,1  |
| 3                    |                   | 10                              | 0,5  | 0,0  |                                   | 9,999  | 0,5  | -1,0 | -1,0 |
| 4                    |                   | 10                              | 0,5  | 0,0  |                                   | 10,001 | 0,5  | 1,0  | 1,0  |
| 5                    |                   | 10                              | 0,5  | 0,0  |                                   | 10,000 | 0,4  | 0,1  | 0,1  |

(\*) error máximo permitido

ENSAYO DE PESAJE

| Carga L(g) | M(g)   | CRECIENTES |      |        | DECRECIENTES |      |        | exp(%) |    |
|------------|--------|------------|------|--------|--------------|------|--------|--------|----|
|            |        | M(g)       | E(g) | Exp(g) | M(g)         | E(g) | Exp(g) |        |    |
| 10         | 10     | 0,5        | 0,0  |        |              |      |        | 10     |    |
| 20         | 20     | 0,5        | 0,0  | 0,0    | 20           | 0,5  | 0,0    | 0,0    | 10 |
| 500        | 100    | 0,5        | 0,0  | 0,0    | 100          | 0,5  | 0,0    | 0,0    | 10 |
| 500        | 500    | 0,5        | -0,1 | -0,1   | 500          | 0,5  | 0,0    | 0,0    | 10 |
| 1.000      | 1.000  | 0,5        | 0,0  | 0,0    | 1.000        | 0,5  | -0,1   | -0,1   | 10 |
| 5.000      | 5.000  | 0,5        | -0,1 | -0,1   | 5.000        | 0,5  | 0,0    | 0,0    | 10 |
| 10.000     | 10.000 | 0,5        | 0,0  | 0,0    | 10.000       | 0,5  | 0,0    | 0,0    | 20 |
| 15.000     | 15.001 | 0,5        | 1,0  | 1,0    | 15.001       | 0,5  | 1,0    | 1,0    | 20 |
| 20.000     | 20.000 | 0,5        | -0,1 | -0,1   | 20.000       | 0,5  | 0,0    | 0,0    | 20 |
| 25.000     | 25.000 | 0,5        | -0,1 | -0,1   | 25.000       | 0,5  | -0,1   | -0,1   | 30 |
| 30.000     | 30.000 | 0,7        | -0,2 | -0,2   | 30.000       | 0,7  | -0,2   | -0,2   | 30 |

(\*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{correctada}} = R - 1,020E-06 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,702E-04 g^2 + 9,646E-12 \times R^2}$$

Lectura de la balanza M; Carga Elementada E; Valor encontrado E<sub>1</sub>; Error de cero E<sub>0</sub>; Error corregido E<sub>1</sub>

Número de tipo Clásificado E-xx + 10<sup>xx</sup> (Ejemplo: E-05 + 10<sup>3</sup>)



Teléfono: 021 622 - 981  
Celular: 922 - 302 - 083 / 922 - 327 - 038

Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com  
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E.LL. 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

ANEXO 1.1.4. Certificado de calibración de balanza digital



**G&L**  
LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD  
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 354-2022 GLM

Página 1 de 3

|  |  |   |
|--|--|---|
| FECHA DE EMISIÓN                       | : 2022-05-16   | <p>La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura <math>k=2</math>. La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la incertidumbre en la medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de ser aproximadamente 95 %.</p> <p>Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.</p> <p>G &amp; L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.</p> |
| <b>1. SOLICITANTE</b>                  | : INVERSIONES LICERA   |   |
| <b>DIRECCIÓN</b>                       | : JR TRES ESQUINAS 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS – AMAZONAS |   |
| <b>2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>      | : BALANZA  |   |
| <b>MARCA</b>                           | : OHAUS  |   |
| <b>MODELO</b>                          | : NV82012N   |   |
| <b>NÚMERO DE SERIE</b>                 | : 8341684310   |   |
| <b>ALCANCE DE INDICACIÓN</b>           | : 8200 g   |   |
| <b>DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN</b> | : 0.1 g  |   |
| <b>DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (g)</b>    | : 0.1 g  |   |
| <b>PROCEDENCIA</b>                     | : CHINA  |   |
| <b>IDENTIFICACIÓN</b>                  | : NO PRESENTA  |   |
| <b>TIPO</b>                            | : ELECTRÓNICA  |   |
| <b>UBICACIÓN</b>                       | : LABORATORIO  |   |
| <b>FECHA DE CALIBRACIÓN</b>            | : 2022-05-08   |   |

**3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**  
 La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC 011 4ta Edición, 2010: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" del INDECOP.

**4. LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
 LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INVERSIONES LICERA, CHACHAPOYAS, AMAZONAS



Gilmer Antonio Huarcaya Pucallama  
Responsable de Metrología



Teléfono: 093 622 1994  
 Celular: 992 682 227 / 992 682 228

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
 servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60  
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACION N° 354-2022 GLM  
Página 2 de 3

5. CONDICIONES AMBIENTALES

|                  | Inicial | Final   |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura      | 18,1 °C | 18,2 °C |
| Humedad Relativa | 38 %    | 38 %    |

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad  | Patrón utilizado             | Certificado de calibración              |
|---|------------------------------|---|
| Patrones de referencia de DM - INACAL<br>TOTAL WEIGHT | Pesas<br>(exactitud E2 / M2) | LM - C - 428 - 2021<br>CC - 1411 - 2021 |

7. OBSERVACIONES:

Para 5200 g la balanza indicó 5199,6 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.  
Los errores máximos permitidos (emp) para esta balanza corresponden a los emp para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrología Peruana 004 - 2010, Instrumentos de Pesar de Funcionamiento no Automático.  
Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

| INSPECCIÓN VISUAL  |       |            |          |
|--------------------|-------|------------|----------|
| AJUSTE DE CERO     | BIENE | BIENAJA    | NO BIENE |
| DECLINACIÓN LINEA  | BIENE | BIENAJA    | NO BIENE |
| PLATAFORMA         | BIENE | NIVELACION | BIENE    |
| SISTEMA DE TRABAJO | BIENE |            |          |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N°     | Carga L1 <sup>o</sup><br>30g | Temp. (°C) |      |         | Carga L2 <sup>o</sup><br>30g | Temp. (°C) |      |      |  |
|-----------------|------------------------------|------------|------|---------|------------------------------|------------|------|------|--|
|                 |                              | 18,1       | 18,1 | 18,1    |                              | 18,1       | 18,1 | 18,1 |  |
| 1               | 3,000,0                      | 50         | -10  | 5,000,2 | 50                           | 190        |      |      |  |
| 2               | 3,000,0                      | 40         | 10   | 5,000,2 | 50                           | 200        |      |      |  |
| 3               | 3,000,0                      | 50         | -10  | 5,000,2 | 40                           | 210        |      |      |  |
| 4               | 3,000,0                      | 40         | 10   | 5,000,2 | 50                           | 200        |      |      |  |
| 5               | 3,000,0                      | 50         | -10  | 5,000,2 | 40                           | 210        |      |      |  |
| 6               | 3,000,0                      | 50         | 0    | 5,000,2 | 50                           | 200        |      |      |  |
| 7               | 3,000,0                      | 40         | 10   | 5,000,2 | 40                           | 210        |      |      |  |
| 8               | 3,000,0                      | 50         | 0    | 5,000,2 | 50                           | 190        |      |      |  |
| 9               | 3,000,0                      | 50         | -10  | 5,000,2 | 50                           | 200        |      |      |  |
| 10              | 3,000,0                      | 50         | 0    | 5,000,2 | 40                           | 210        |      |      |  |
| Máximo          |                              |            |      |         | 20                           |            |      |      |  |
| Error permitido |                              | ± 300 mg   |      |         | ± 300 mg                     |            |      |      |  |





LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 354-2022 GLM

Página 3 de 3

|   |   |
|---|---|
| 2 | 3 |
| 1 | 4 |
| 3 | 4 |

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| Posición de la Carga | Carga Mínima (g) | Temperatura (°C) |      |      | Determinación del Error corregido |         |         |        |         |
|----------------------|------------------|------------------|------|------|-----------------------------------|---------|---------|--------|---------|
|                      |                  | Temperatura (°C) |      |      | Carga L (g)                       | R(g)    | ΔL (mg) | E (mg) | Ec (mg) |
|                      |                  | 18.2             | 18.2 | 18.2 |                                   |         |         |        |         |
| 1                    | 1.0              | 1.0              | 50   | 0    | 2,000.0                           | 2,000.0 | 50      | 0      | 0       |
| 2                    |                  | 1.0              | 40   | 10   |                                   | 1,999.8 | 40      | -100   | -200    |
| 3                    |                  | 1.0              | 60   | 0    |                                   | 1,999.6 | 50      | -200   | -200    |
| 4                    |                  | 1.0              | 40   | 10   |                                   | 2,000.2 | 40      | 210    | 200     |
| 5                    |                  | 1.0              | 50   | 0    |                                   | 2,000.3 | 50      | 300    | 300     |

(\*) valor absoluto y %

Error máximo permitido: ± 200 mg

ENSAYO DE PESAJE

| Carga L (g) | Carga R (g) | CRECIENTES |        |         |         | DECRECIENTES |        |         |     | Δmp (%) |
|-------------|-------------|------------|--------|---------|---------|--------------|--------|---------|-----|---------|
|             |             | ΔL (mg)    | E (mg) | Ec (mg) | R (g)   | ΔL (mg)      | E (mg) | Ec (mg) |     |         |
| 1.0         | 1.0         | 50         | 0      | 0       | 1.0     | 50           | 0      | 0       | 100 |         |
| 5.0         | 5.0         | 50         | 0      | 0       | 5.0     | 50           | 0      | 0       | 100 |         |
| 10.0        | 10.0        | 40         | 10     | 10      | 10.0    | 40           | 10     | 10      | 100 |         |
| 50.0        | 50.0        | 40         | 10     | 10      | 50.0    | 50           | 0      | 0       | 100 |         |
| 100.0       | 100.0       | 50         | 0      | 0       | 100.0   | 40           | 10     | 10      | 100 |         |
| 1,000.0     | 1,000.0     | 40         | 10     | 10      | 1,000.0 | 50           | 0      | 0       | 200 |         |
| 2,000.0     | 2,000.0     | 50         | 0      | 0       | 2,000.1 | 40           | 110    | 110     | 200 |         |
| 3,000.0     | 3,000.0     | 50         | 0      | 0       | 3,000.0 | 50           | 0      | 0       | 300 |         |
| 4,000.0     | 4,000.0     | 40         | 10     | 10      | 4,000.0 | 40           | 10     | 10      | 300 |         |
| 5,000.0     | 5,000.0     | 50         | 0      | 0       | 5,000.0 | 50           | 0      | 0       | 300 |         |
| 6,200.0     | 6,200.2     | 50         | 200    | 200     | 6,200.2 | 50           | 300    | 300     | 300 |         |

(\*) error máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{correctada}} = R - 1,415E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{628E-04 g^2 + 1,670E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza    ΔL: Carga incrementada    E: Error absoluto    Ec: Error corregido

Número de tipo clasificatorio    E<sub>rel</sub> = 10<sup>-4</sup>    (E<sub>rel</sub> ejemplo: E-05 = 10<sup>-5</sup>)



Teléfono: 011 622-5884  
Callejón: 184 - 302 - 863 / 362 - 227 - 850

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
servicio@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E LL 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

ANEXO 1.1.5. Certificado de calibración de balanza digital



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 359-2022 GLM**

Página 1 de 3

FECHA DE EMISIÓN : 2022-06-16

1. SOLICITANTE : INVERSIONES LICERA

DIRECCIÓN : JR TRES ESQUINAS 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS – AMAZONAS

2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : BALANZA

MARCA : CHAUS

MODELO : R31P15

NÚMERO DE SERIE : A341416513

ALCANCE DE INDICACIÓN : 15000 g

DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN : 0.5 g

DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (e) : 0.1 g

PROCEGENCIA : CHINA

IDENTIFICACIÓN : NO PRESENTA

TIPO : ELECTRÓNICA

UBICACIÓN : LABORATORIO

FECHA DE CALIBRACIÓN : 2022-06-08

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre expandida con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC 001 1ra Edición, 2018: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase III y clase IIIF del INACAL-DBI.

4. LUGAR DE CALIBRACIÓN

LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INVERSIONES LICERA CHACHAPOYAS – AMAZONAS



Teléfono: 071 622 5874  
Celular: 984 307 083/982 777 828

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
servicio@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C



5. CONDICIONES AMBIENTALES

|                  | Inicial | Final   |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura      | 18,4 °C | 18,4 °C |
| Humedad Relativa | 58 %    | 58 %    |

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad   | Patrón utilizado             | Certificado de calibración                                  |
|--|------------------------------|---|
| Patrones de referencia de<br>DM - INACAL<br>TOTAL WEIGHT | Pesas<br>(exactitud E2 / M2) | LM - C - 428 - 2021<br>CM - 1411 - 2021<br>CM - 1412 - 2021 |

7. OBSERVACIONES

Para 15000 g la balanza indicó 1499,5 g. Se ajustó y se procedió a su calibración.  
Los errores máximos permitidos (e.m.p.) para esta balanza corresponden a los e.m.p. para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud III, según la Norma Metrología Peruana 003 - 2009.  
Instrumentos de Pesar de Funcionamiento no Automático.  
Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

| INSPECCIÓN VISUAL |       |            |          |
|-------------------|-------|------------|----------|
| ALBITE DE CERO    | TIENE | ESCALA     | NO TIENE |
| OSCILACIÓN LIBRE  | TIENE | CURSOR     | NO TIENE |
| PLATAFORMA        | TIENE | NEVELACIÓN | TIENE    |
| SISTEMA DE PESAJE | TIENE |            |          |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición N°            | Carga L1* | Inicio              |      | Final                |      |         |
|------------------------|-----------|---------------------|------|----------------------|------|---------|
|                        |           | Temp. °C            | 18,4 | Temp. °C             | 18,4 |         |
|                        |           | Carga L2* 7.500,0 g |      | Carga L3* 15.000,0 g |      |         |
|                        | kg        | M (g)               | E(g) | kg                   | M(g) | E(g)    |
| 1                      | 7.499,5   | 0,4                 | -0,7 | 15.000,0             | 0,4  | -0,2    |
| 2                      | 7.499,5   | 0,5                 | -0,8 | 15.000,0             | 0,4  | -0,2    |
| 3                      | 7.499,5   | 0,5                 | -0,7 | 15.000,0             | 0,5  | -0,1    |
| 4                      | 7.499,5   | 0,4                 | -0,7 | 15.000,0             | 0,4  | -0,3    |
| 5                      | 7.499,5   | 0,4                 | -0,7 | 15.000,0             | 0,5  | -0,2    |
| 6                      | 7.499,5   | 0,5                 | -0,8 | 15.000,0             | 0,5  | -0,3    |
| 7                      | 7.499,5   | 0,4                 | -0,7 | 15.000,0             | 0,5  | -0,4    |
| 8                      | 7.499,5   | 0,5                 | -0,8 | 15.000,0             | 0,5  | -0,3    |
| 9                      | 7.499,5   | 0,4                 | -0,7 | 15.000,0             | 0,6  | -0,4    |
| 10                     | 7.499,5   | 0,4                 | -0,7 | 15.000,0             | 0,5  | -0,3    |
|                        |           | M (g)               |      | M (g)                |      | M (g)   |
|                        |           | 0,1                 |      | 0,1                  |      | 0,3     |
| Error Máximo permitido |           | ± 0,3 g             |      | ±                    |      | ± 0,3 g |





LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 359 - 2022 GLM  
Página 3 de 3

|   |   |
|---|---|
| 2 | 5 |
| 1 |   |
| 3 | 4 |

ENSAYO DE EXCENTRICIDAD

| Posición de la Carga | Carga mínima (g) | Determinación de E <sub>c</sub> |      |      | Determinación del Error corregido |         |      |      |      |
|----------------------|------------------|---------------------------------|------|------|-----------------------------------|---------|------|------|------|
|                      |                  | E(g)                            | A(g) | E(g) | Carga (g)                         | E(g)    | A(g) | E(g) | E(g) |
|                      |                  |                                 |      |      |                                   |         |      |      |      |
|                      |                  |                                 |      |      |                                   |         |      |      |      |
| 1                    | 30.0             | 20.0                            | 0.4  | -0.2 | 5,000.0                           | 5,000.0 | 0.4  | -0.2 | 0.0  |
| 2                    |                  | 20.0                            | 0.5  | -0.3 |                                   | 5,000.0 | 0.4  | -0.3 | 0.1  |
| 3                    |                  | 20.0                            | 0.6  | -0.4 |                                   | 5,000.0 | 0.5  | -0.4 | 0.0  |
| 4                    |                  | 20.0                            | 0.5  | -0.3 |                                   | 5,000.0 | 0.4  | -0.3 | 0.1  |
| 5                    |                  | 20.0                            | 0.4  | -0.2 |                                   | 4,999.5 | 0.4  | -0.7 | -0.5 |

Temp. (°C) Inicial Final  
18.4 18.4

Error máximo permitido: ± 0.5 g

ENSAYO DE PESAJE

| Carga (g) | E(g)     | CRECIENTES |      |      | DECRECIENTES |      |      | emp(%) |
|-----------|----------|------------|------|------|--------------|------|------|--------|
|           |          | E(g)       | A(g) | E(g) | E(g)         | A(g) | E(g) |        |
| 20.0      | 20.0     | 0.5        | -0.3 |      |              |      | 0.1  |        |
| 50.0      | 50.0     | 0.6        | -0.4 | -0.1 | 500.0        | 0.5  | -0.3 | 0.1    |
| 100.0     | 100.0    | 0.6        | -0.3 | 0.0  | 500.0        | 0.4  | -0.2 | 0.2    |
| 1,000.0   | 1,000.0  | 0.4        | -0.2 | 0.1  | 1,000.0      | 0.5  | -0.3 | 0.3    |
| 2,000.0   | 2,000.0  | 0.6        | -0.3 | 0.0  | 2,000.0      | 0.5  | -0.3 | 0.3    |
| 5,000.0   | 5,000.0  | 0.5        | -0.2 | 0.0  | 5,000.0      | 0.6  | -0.4 | 0.3    |
| 6,000.0   | 7,999.5  | 0.5        | -0.5 | -0.5 | 7,999.5      | 0.5  | -0.6 | 0.3    |
| 10,000.0  | 10,000.0 | 0.5        | -0.3 | 0.0  | 10,000.0     | 0.6  | -0.4 | 0.3    |
| 12,000.0  | 12,000.0 | 0.6        | -0.4 | -0.1 | 12,000.0     | 0.5  | -0.3 | 0.3    |
| 14,000.0  | 13,999.5 | 0.6        | -0.3 | -0.6 | 13,999.5     | 0.6  | -0.5 | 0.3    |
| 15,000.0  | 15,000.0 | 0.6        | -0.4 | -0.1 | 15,000.0     | 0.6  | -0.4 | 0.3    |

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{correctada}} = R + 1,874E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{515E-04 g^2 + 1,019E-12 \times R^2}$$

R1: Lectura de la balanza    A1: Carga incrementada    E: Error crecientemente    E<sub>c</sub>: Error corregido

Número de tipo Cliente    E<sub>rel</sub> = 10<sup>-4</sup>    (Ejemplo: E=05 = 5x10<sup>-4</sup>)



**ANEXO 1.1.6. Certificado de calibración de balanza digital**

|   |  |                                  |   |   |
|---|--|----------------------------------|---|---|
|    |  | <b>LABORATORIO DE METROLOGÍA</b> | <b>CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA</b>                    |  |
| <h2 style="margin: 0;">CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 355-2022 GLM</h2>  |  |                                  |   |   |
| Página 1 de 3   |  |                                  |   |   |
| FECHA DE EMISIÓN  | : 2022-06-18   |                                  |   |   |
| <b>1. SOLICITANTE</b>   | : INVERSIONES LICERA   |                                  |   |   |
| DIRECCIÓN   | : JR TRES ESQUINAS 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS – AMAZONAS   |                                  |   |   |
| <b>2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN</b>   | : BALANZA  |                                  |   |   |
| MARCA   | : OHAUS  |                                  |   |   |
| MODELO  | : N1602F   |                                  |   |   |
| NÚMERO DE SERIE   | : 3210790125   |                                  |   |   |
| ALCANCE DE INDICACIÓN   | : 600 g  |                                  |   |   |
| DIVISIÓN DE ESCALA / RESOLUCIÓN   | : 0.01 g   |                                  |   |   |
| DIVISIÓN DE VERIFICACIÓN (g)  | : 0.1 g  |                                  |   |   |
| PROCEDENCIA   | : CHINA  |                                  |   |   |
| IDENTIFICACIÓN  | : NO PRESENTA  |                                  |   |   |
| TIPO  | : ELECTRÓNICA  |                                  |   |   |
| UBICACIÓN   | : LABORATORIO  |                                  |   |   |
| FECHA DE CALIBRACIÓN  | : 2022-06-08   |                                  |   |   |
| <b>3. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN</b>  | La calibración se realizó mediante el método de comparación según el PC 011 4ta Edición, 2010: "Procedimiento para la calibración de balanzas de funcionamiento no automático clase I y clase II" del INDECOP. |                                  |   |   |
| <b>4. LUGAR DE CALIBRACIÓN</b>  | LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INVERSIONES LICERA, JR TRES ESQUINAS 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS – AMAZONAS  |                                  |   |   |
|  <p style="text-align: center;"> <b>Gilmer Antonio Huamani Pucallima</b><br/>                 Responsable de Metrología             </p> |  |                                  |   |   |
|    |  |                                  |   |   |
| Teléfono: (051) 222 - 5916<br>Correo: gyl@laboratorio.com<br>Dirección: Av. Miraflores N° 512 - 512   | Correo: laboratorio.gyl@laboratorio@gmail.com<br>servicios@gyl.laboratorio.com   |                                  | Av. Miraflores N° 512 E L1 60<br>Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos<br>Lima |   |
| Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C  |  |                                  |   |   |



LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 355-2022 GLM

Página 2 de 2

6. CONDICIONES AMBIENTALES

|                  | Inicial | Final   |
|------------------|---------|---------|
| Temperatura      | 18,1 °C | 18,2 °C |
| Humedad Relativa | 68 %    | 68 %    |

6. TRAZABILIDAD

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad                          | Patrón utilizado     | Certificado de calibración |
|---------------------------------------|----------------------|----------------------------|
| Patrones de referencia de DM - INACAL | Pesas (exactitud E2) | LM - C - 428 - 2021        |

7. OBSERVACIONES

Para 500 g la balanza indicó 500,07 g. Se ajustó y se procedió a su calibración. Los errores máximos permitidos (emá) para esta balanza corresponden a 500 mg para balanzas en uso de funcionamiento no automático de clase de exactitud II, según la Norma Metrología Peruana 004 - 2010, Instrumentos de Pesar de Funcionamiento no Automático. Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

8. RESULTADOS DE MEDICIÓN

| INSPECCIÓN VISUAL  |       |            |          |
|--------------------|-------|------------|----------|
| AJUSTE DE CERO     | TIENE | REGALA     | NO TIENE |
| DESPLAZACIÓN LINEA | TIENE | CURSOR     | NO TIENE |
| PLATAFORMA         | TIENE | REVELACIÓN | TIENE    |
| SISTEMA DE TRABAJO | TIENE |            |          |

ENSAYO DE REPETIBILIDAD

| Medición | Carga L1 <sup>a</sup><br>500 g | Inici          |          | Final  |                |        |
|----------|--------------------------------|----------------|----------|--------|----------------|--------|
|          |                                | Temp. (°C)     | 18,1     | 18,1   |                |        |
|          |                                |                | 300,00 g |        | 300,00 g       |        |
| N°       | 500                            | $\Delta L$ (g) | E (g)    | 500    | $\Delta L$ (g) | E (g)  |
| 1        | 300,08                         | 0,008          | 0,000    | 300,08 | 0,008          | -0,018 |
| 2        | 300,05                         | 0,005          | 0,000    | 300,08 | 0,005          | -0,020 |
| 3        | 300,03                         | 0,007          | -0,002   | 300,08 | 0,005          | -0,020 |
| 4        | 300,00                         | 0,003          | 0,002    | 300,08 | 0,005          | -0,020 |
| 5        | 300,02                         | 0,007          | -0,002   | 300,08 | 0,003          | -0,018 |
| 6        | 300,03                         | 0,007          | -0,002   | 300,08 | 0,003          | -0,018 |
| 7        | 300,00                         | 0,007          | -0,002   | 300,08 | 0,005          | -0,020 |
| 8        | 300,03                         | 0,004          | 0,001    | 300,08 | 0,004          | -0,018 |
| 9        | 300,03                         | 0,005          | 0,000    | 300,08 | 0,004          | -0,018 |
| 10       | 300,00                         | 0,004          | 0,001    | 300,08 | 0,004          | -0,018 |
|          |                                |                | 0,004    |        |                | 0,002  |
|          |                                |                | 0,1 g    |        |                | 0,2 g  |



Teléfono: 01-807-9814  
Código: 902-332-8877 / 902-327-8820

Correo: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com  
servicios@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 395-2022 GLM  
Página 3 de 3

**ENSAYO DE EXCENTRICIDAD**

Temp. (°C) Inicial Final  
16.2                      16.2

| Posición de la Carga | Determinación de E <sub>1</sub> |      |         |                     | Determinación del Error corregido |        |         |        |                    |
|----------------------|---------------------------------|------|---------|---------------------|-----------------------------------|--------|---------|--------|--------------------|
|                      | Carga Mínima (g)                | f(g) | Δ L (g) | E <sub>0</sub> (mg) | Carga L (g)                       | f(g)   | Δ L (g) | E (g)  | E <sub>0</sub> (g) |
| 1                    | 0.10                            | 0.10 | 0.004   | 0.001               | 200.00                            | 200.00 | 0.002   | 0.000  | 0.001              |
| 2                    |                                 | 0.10 | 0.006   | -0.001              |                                   | 199.98 | 0.005   | -0.020 | -0.019             |
| 3                    |                                 | 0.10 | 0.005   | -0.003              |                                   | 199.99 | 0.009   | -0.041 | -0.008             |
| 4                    |                                 | 0.10 | 0.003   | 0.002               |                                   | 199.98 | 0.008   | -0.023 | -0.025             |
| 5                    |                                 | 0.10 | 0.004   | 0.001               |                                   | 200.00 | 0.004   | 0.001  | 0.000              |

(\*) valor entre 0 y 10 a                      Error máximo permitido: ± 0.100 g

**ENSAYO DE PESAJE**

Temp. (°C) Inicial Final  
16.2                      16.2

| Carga (g) | CRESCIENTES |         |        |                    | DECRESCIENTES |         |        |                    | emp(%) |
|-----------|-------------|---------|--------|--------------------|---------------|---------|--------|--------------------|--------|
|           | f(g)        | Δ L (g) | E (g)  | E <sub>0</sub> (g) | f(g)          | Δ L (g) | E (g)  | E <sub>0</sub> (g) |        |
| 0.10      | 0.10        | 0.005   | 0.000  |                    |               |         |        |                    | 0.1    |
| 0.50      | 0.50        | 0.004   | 0.001  | 0.001              | 0.50          | 0.002   | -0.002 | -0.002             | 0.1    |
| 1.00      | 1.00        | 0.006   | -0.001 | -0.001             | 1.00          | 0.004   | 0.001  | 0.001              | 0.1    |
| 10.00     | 10.00       | 0.005   | 0.000  | 0.000              | 10.00         | 0.008   | -0.001 | -0.001             | 0.1    |
| 20.00     | 20.00       | 0.004   | 0.001  | 0.001              | 20.00         | 0.005   | 0.000  | 0.000              | 0.1    |
| 50.00     | 50.00       | 0.004   | 0.001  | 0.001              | 50.00         | 0.004   | 0.001  | 0.001              | 0.1    |
| 100.00    | 100.00      | 0.005   | 0.000  | 0.000              | 100.00        | 0.007   | -0.002 | -0.002             | 0.1    |
| 200.00    | 200.00      | 0.005   | -0.003 | -0.003             | 200.00        | 0.006   | -0.001 | -0.001             | 0.1    |
| 400.00    | 400.00      | 0.007   | -0.001 | -0.001             | 400.00        | 0.004   | 0.001  | 0.001              | 0.1    |
| 500.00    | 499.99      | 0.005   | -0.010 | -0.010             | 499.99        | 0.007   | -0.012 | -0.012             | 0.1    |
| 500.00    | 500.00      | 0.005   | -0.020 | -0.020             | 500.00        | 0.006   | -0.020 | -0.020             | 0.2    |

(\*) valor máximo permitido

Lectura corregida e incertidumbre expandida del resultado de una pesada

$$R_{\text{corregida}} = R + 2,474E-08 \times R$$

$$U_R = 2 \sqrt{1,968E-08 \text{ g}^2 + 1,520E-12 \times R^2}$$

R: Lectura de la balanza    R: Carga Incompleta    E: Similitud    E: Similitud    E: Similitud    E: Similitud

Número de tipo Científico    Exch = 10<sup>-6</sup>    (Ejemplo: E-05 = 10<sup>-5</sup>)



ANEXO 1.1.2. Certificado de calibración de horno



**G&L**  
LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD  
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



---

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 182-2022 GLT

Página 1 de 4

Fecha de Emisión : 2022-05-03

**1. SOLICITANTE :** INVERSIONES LICERA

**DIRECCIÓN :** JR. TRES ESQUINAS N° 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS – AMAZONAS

**2. EQUIPO DE MEDICIÓN:** HORNO ELÉCTRICO

**MARCA :** METROTEST  
**MODELO :** MS - H1  
**NÚMERO DE SERIE :** 814  
**PROCEDENCIA :** PERÚ  
**IDENTIFICACIÓN :** NO PRESENTA  
**UBICACIÓN :** Laboratorio

**Descripción del Termómetro del Equipo**

Tipo : Digital  
 Alcance de Indicación : 1 °C a 250 °C  
 División de Escala : 1 °C

**3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
 Calibrado el 2022-05-21

La calibración se realizó en el ANÁLISIS, DE SUELOS Y CONCRETO DE INVERSIONES LICERA

**4. PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN**  
 La calibración se efectuó por comparación directa con termómetros patrones calibrados que tienen trazabilidad a la Escala Internacional de Temperatura de 1990, se usó el procedimiento PC-018 "Calibración de Medios con Aire sobre Medio Termostático", edición 2, Junio 2009, del SNM-INDECOPI - Perú.

**5. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN**

|                      | Inicial | Final |
|----------------------|---------|-------|
| Temperatura °C       | 19.6    | 20.5  |
| Humedad Relativa %HR | 68      | 71    |

**6. TRAZABILIDAD**  
 Los resultados de calibración tienen trazabilidad a los patrones nacionales, reportados de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

| Trazabilidad | Patrón utilizado                                   | Certificado de calibración |
|--------------|--|----------------------------|
| TOTAL WEIGHT | Termómetro de Indicación Digital de 10 termocopios | CC - 8319 - 2021           |

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre asociada de medición que resulta de restituir la incertidumbre estándar por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición". Generalmente, el valor de la magnitud está dentro del intervalo de los valores determinados con la incertidumbre reportada con una probabilidad de aproximadamente 95 %.

Los resultados son válidos en el momento y en las condiciones de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a recomendaciones vigentes.

G & L LABORATORIO S.A.C. no es responsable de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.





Ing. Víctor P. Huamani Espinoza  
Responsable de Metrología

Telefónico: 011 422 - 5000  
 Lima: 447 - 802 - 851 / 862 - 227 - 1923

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
 servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60  
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



**G&L**  
LABORATORIO S.A.C.

LABORATORIO DE  
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD  
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°182-2022-GLT

Página 2 de 4

7. RESULTADOS DE MEDICIÓN

TEMPERATURA DE TRABAJO: 119°C ± 10 °C

| Tiempo<br>(min) | Termómetro<br>del equipo<br>(°C) | Indicación termómetros patrones (°C) |       |       |       |       |       |       |       |       |       | T. Prom.<br>(°C) | Tmax-Tmin.<br>(°C) |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|--------------------|
|                 |                                  | 1                                    | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |                  |                    |
| 00              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.2 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 02              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 118.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 118.5            | 8.1                |
| 04              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.7                |
| 06              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 08              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 115.5            | 8.1                |
| 10              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.7                |
| 12              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 14              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 115.5            | 8.1                |
| 16              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.7                |
| 18              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 20              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 115.5            | 8.1                |
| 22              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.7                |
| 24              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 26              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 114.1            | 7.6                |
| 28              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.1                |
| 30              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 32              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 114.8            | 8.7                |
| 34              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.1                |
| 36              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 38              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 114.8            | 8.7                |
| 40              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.1                |
| 42              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 44              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 114.8            | 8.7                |
| 46              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.1                |
| 48              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 50              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 114.8            | 8.7                |
| 52              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.1                |
| 54              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| 56              | 110                              | 118.0                                | 115.4 | 111.2 | 115.2 | 114.7 | 111.5 | 119.0 | 115.2 | 118.3 | 115.9 | 114.8            | 8.7                |
| 58              | 111                              | 111.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            | 8.1                |
| 60              | 112                              | 112.0                                | 111.5 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            | 7.8                |
| T. PROM.        | 111                              | 114.2                                | 112.7 | 111.3 | 115.5 | 114.9 | 112.1 | 116.0 | 115.7 | 115.9 | 115.0 | 114.7            |                    |
| T. MAX          | 112                              | 118.0                                | 115.4 | 111.4 | 118.3 | 117.4 | 113.5 | 116.0 | 118.0 | 111.3 | 118.3 | 114.8            |                    |
| T. MIN          | 110                              | 111.0                                | 115.4 | 111.2 | 113.1 | 112.7 | 111.5 | 118.2 | 115.2 | 117.1 | 118.7 | 114.1            |                    |
| DTT             | 2.0                              | 7.1                                  | 4.0   | 8.2   | 5.3   | 4.7   | 2.0   | 8.4   | 1.4   | 8.0   | 6.5   |                  |                    |

| PARÁMETRO                               | VALOR (°C) | INCERTIDUMBRE EXPANDIDA (°C) |
|---|------------|------------------------------|
| Máxima Temperatura Medida               | 118.0      | 0.3                          |
| Mínima Temperatura Medida               | 104.2      | 0.3                          |
| Desviación de Temperatura en el Tiempo  | 8.4        | 0.1                          |
| Desviación de Temperatura en el Espacio | 7.7        | 0.3                          |
| Estabilidad Medida (s)                  | ±0.0       | 0.01                         |
| Uniformidad Medida                      | 8.7        | 0.3                          |

Promedio de la temperatura en una posición de medición durante el tiempo de calibración.  
Promedio de las temperaturas en las diez posiciones de medición en un instante dado.  
Temperatura máxima.  
Temperatura mínima.  
Desviación de temperatura en el tiempo.



Teléfono: (01) 622-1274  
Celular: 995-800-863 / 995-377-873

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
servicio@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



LABORATORIO DE  
METROLOGÍA

CALIDAD Y RESPONSABILIDAD  
ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°182-2022 GLT

Página 3 de 4

#### 8. OBSERVACIONES

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 31 lecturas por punto de medición considerando, luego del tiempo de estabilización.

Las lecturas se iniciaron luego de un precalentamiento y estabilización de 2 min.

El esquema de distribución y posición de los termocoplas calibrados en los puntos de medición se muestra en la página 4.

##### Para la temperatura de 110°C

La calibración se realizó sin carga.

El promedio de temperatura durante la medición fue 110 °C.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".

La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

##### **NOTA:**

Los resultados contenidos en el presente documento son válidos únicamente para las condiciones del equipo durante la calibración. G&L LABORATORIO S.A.C. no es responsable de ningún perjuicio que pueda derivarse del uso inadecuado del objeto calibrado.

Una copia de este documento será mantenida en archivo electrónico en el laboratorio por un periodo de por lo menos 4 años.

#### 9. FOTOGRAFÍA DEL INTERIOR DEL EQUIPO



Teléfono:  
011 627 - 5814  
011 627 - 5815

Celular:  
997 - 882792 - 271 - 638

Correo:  
laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

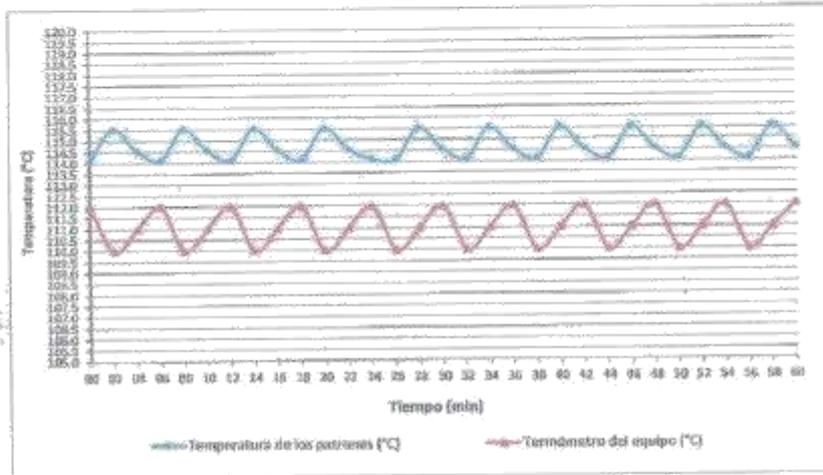


LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA

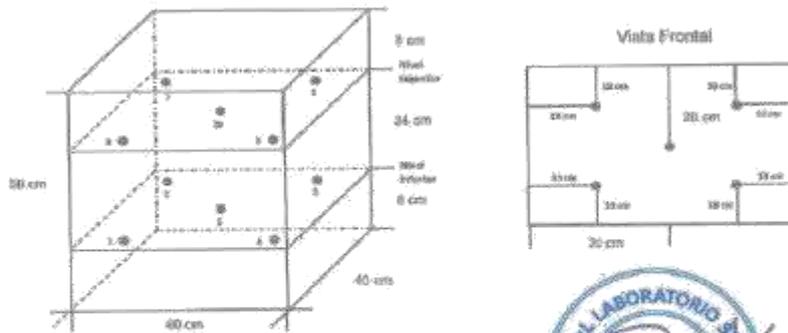


CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°182-2022 GLT  
Página 4 de 4

DISTRIBUCIÓN DE TEMPERATURA EN EL EQUIPO  
TEMPERATURA DE TRABAJO 110°C



UBICACIÓN DE LOS SENSORES



Los sensores se colocaron a 5 cm de altura sobre sus respectivos niveles.



Teléfono: 011 422-0204  
Celular: 992-922-983 / 982-277-938

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Lt. 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C

ANEXO 1.1.2. Certificado de calibración de máquina de ensayos a compresión

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|   | <b>LABORATORIO DE METROLOGÍA</b>  | <b>CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA</b>                            |  |
| <b>CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN – LABORATORIO DE FUERZA</b><br>Calibration Certificate – Laboratory of Force   |   |   |   |
| <b>OBJETO DE PRUEBA:</b><br>Instrument<br><b>Rangos:</b><br>Measurement range<br><b>FABRICANTE:</b><br>Manufacturer<br><b>Modelo:</b><br>Model<br><b>Serie:</b><br>Identification number<br><b>Ubicación de la máquina:</b><br>Location of the machine<br><b>Norma de referencia:</b><br>Name of used reference<br><b>Intervalo calibrado:</b><br>Calibration interval<br><b>Solicitante:</b><br>Customer<br><b>Dirección:</b><br>Address<br><b>Ciudad:</b><br>City<br><b>PATRONES UTILIZADOS(S):</b><br>Measurement standard<br><b>Tipo / Modelo:</b><br>Type / Model<br><b>Rangos:</b><br>Measurement range<br><b>Fabricante:</b><br>Manufacturer<br><b>No. serie:</b><br>Identification number<br><b>Certificado de calibración:</b><br>Calibration certificate<br><b>Incertidumbre de medida:</b><br>Uncertainty of measurement<br><b>Método de calibración:</b><br>Method of calibration<br><b>Unidades de medida:</b><br>Units of measurement<br><b>FECHA DE CALIBRACIÓN:</b><br>Date of calibration<br><b>FECHA DE EXPEDICIÓN:</b><br>Date of issue<br><b>NÚMERO DE PÁGINAS DEL CERTIFICADO INCLUYENDO ANEXOS:</b><br>Number of pages of certificate including annexes<br><b>FIRMA:</b><br>Signature<br>Téc. Cargo: <b>Huancita Pacharims</b><br>Responsable: <b>Metrología</b> | <b>MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN</b><br>1 000 kN<br>ELECAV (INDICADOR) / NO PRESENTA (MARCO)<br>MGIL – BASIC (INDICADOR) / NO PRESENTA (MARCO)<br>CO151 (INDICADOR) / NO PRESENTA (MARCO)<br>LAB. DE SUELOS Y CONCRETO DE INVERSIONES LICERA<br>NTC – ISO 7500 – 1 ( 2007 – 07 – 25 )<br>Del 10% al 100% del Rango<br>INVERSIONES LICERA<br>JR TRES ESQUINAS 512 BARRIO LA LAGUNA CHACHAPOYAS –<br>AMAZONAS<br>CHACHAPOYAS<br><br>T71P / ZSC<br>150 tn<br>CHAUS / KELI<br>B504530209 / 5M56609<br>N° INF – LE – 618 – 21<br>0,060 %<br>Comparación Directa<br>Sistema Internacional de Unidades ( SI )<br><br>2022 – 06 – 08<br>2022 – 05 – 16<br><br>3 | Pág. 1 de 3   |   |
|   |   |  |   |
| Teléfono: (01) 422-5818<br>Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com<br>servicio@gylaboratorio.com   |   | Av. Miraflores Mz. E Lt. 60<br>Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos<br>Lima           |   |
| Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.  |   |   |   |



LABORATORIO DE METROLOGÍA CALIDAD Y RESPONSABILIDAD ES NUESTRA MAYOR GARANTÍA



**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

NÚMERO: 150-2022 GLE

Pág. 2 de 3

Método de Calibración: FUERZA INDICADA CONSTANTE  
 Tipo de Instrumento: MÁQUINA MANUAL PARA RESISTENCIA DE MATERIALES CON INDICADOR DIGITAL

**DATOS DE LA CALIBRACIÓN**

Dirección de la Carga: COMPRESIÓN Resolución: 0.02 kN

| Indicación de la Máquina     |        | Series de medición: Indicación del Patrón |         |           |         |           |
|------------------------------|--------|---|---------|-----------|---------|-----------|
| %                            | kN     | 1 (ASC)                                   | 2 (ASC) | 2 (DESC)  | 3 (ASC) | 4 (ASC)   |
| 10                           | 100.0  | 98.58                                     | 98.78   |           | 98.62   |           |
| 20                           | 200.0  | 200.46                                    | 199.27  |           | 198.64  |           |
| 30                           | 300.0  | 300.27                                    | 298.95  |           | 297.39  |           |
| 40                           | 400.0  | 400.31                                    | 398.68  |           | 398.13  |           |
| 50                           | 500.0  | 500.53                                    | 498.37  | No Aplica | 498.05  | No Aplica |
| 60                           | 600.0  | 600.81                                    | 598.46  |           | 598.19  |           |
| 70                           | 700.0  | 701.08                                    | 698.26  |           | 698.15  |           |
| 80                           | 800.0  | 801.39                                    | 798.16  |           | 797.24  |           |
| 90                           | 900.0  | 901.76                                    | 898.58  |           | 898.16  |           |
| 100                          | 1000.0 | 1002.38                                   | 998.65  |           | 997.67  |           |
| Indicación después de Carga: |        | 0.00                                      | 0.00    |           | 0.00    | No Aplica |

**RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN**

| Indicación de la Máquina      |        | Errores Relativos Calculados |                        |                         |                          | Resolución        | Incertidumbre          |
|-------------------------------|--------|------------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|------------------------|
| %                             | kN     | Exactitud<br>a (%)           | Repetibilidad<br>b (%) | Reversibilidad<br>c (%) | Accesorios<br>Acces. (%) | Relativa<br>d (%) | Relativa<br>Ut (%) k=2 |
| 10                            | 100.0  | 1.05                         | 1.07                   |                         |                          | 0.020             | 0.648                  |
| 20                            | 200.0  | 0.27                         | 0.81                   |                         |                          | 0.010             | 0.536                  |
| 30                            | 300.0  | 0.38                         | 0.96                   |                         |                          | 0.007             | 0.561                  |
| 40                            | 400.0  | 0.24                         | 0.55                   |                         |                          | 0.005             | 0.335                  |
| 50                            | 500.0  | 0.20                         | 0.52                   | No Aplica               | No Aplica                | 0.004             | 0.333                  |
| 60                            | 600.0  | 0.14                         | 0.44                   |                         |                          | 0.003             | 0.299                  |
| 70                            | 700.0  | 0.12                         | 0.42                   |                         |                          | 0.003             | 0.283                  |
| 80                            | 800.0  | 0.13                         | 0.52                   |                         |                          | 0.003             | 0.322                  |
| 90                            | 900.0  | 0.06                         | 0.40                   |                         |                          | 0.002             | 0.262                  |
| 100                           | 1000.0 | 0.04                         | 0.47                   |                         |                          | 0.002             | 0.295                  |
| Error Relativo de Cero fo (%) |        | 0.00                         | 0.00                   | 0.00                    | 0.00                     | No Aplica         |                        |

Técnico de Calibración: Gilmer Huamán Poquioma

**CONDICIONES AMBIENTALES**

La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Mínima: 18.2 °C Humedad Mínima: 58.0 %RH  
 Temperatura Máxima: 18.2 °C Humedad Máxima: 58.0 %RH



Teléfono: 011 520 - 5944  
 Celular: 982 - 302 - 983 / 982 - 227 - 153

Córeo: laboratorio.gyllaboratorio@gmail.com  
 servicio@gyllaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E LL 60  
 Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
 Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

NÚMERO 150-2022 GLF

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN

| Errores relativos absolutos máximos hallados |                     |                      |                 |             |                            |
|--|---------------------|----------------------|-----------------|-------------|----------------------------|
| Exactitud a (%)                              | Repetibilidad b (%) | Reversibilidad v (%) | Acosos eces (%) | Cero fs (%) | Resolución n (%) en el 20% |
| 0,36   | 0,96                | No Aplica            | No Aplica       | 0,00        | 0,010                      |

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica Peruana NTC-ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica:

CLASE 1 Desde el 20%

MÉTODO DE CALIBRACIÓN:

Procedimiento de calibración: se realizó por el método de comparación directa utilizando patrones trazables de SI calibrados en las instituciones del LEI-PUCP tomando como referencia el método descrito en la norma UNE-EN ISO 7500-1 "Verificación Máquinas de Ensayo (Lineales Estáticos Parte 1: Máquinas de ensayo de tracción / compresión, Verificación y calibración del sistema de medida de fuerza" - Julio 2005.

PATRONES DE REFERENCIA

El laboratorio de Metrología de G & L LABORATORIO S.A.C. asegura el mantenimiento y la trazabilidad de nuestra Celda de Carga HBM, #Serie: B504530209 / SM56809. Patrón utilizado Celda de carga de 100 t, con incertidumbre del orden de 0,060 % con INFORME TÉCNICO LEA - PUCP: INF - LE - 618 - 21

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrándose en buen estado de funcionamiento
2. Los certificados de calibración sin las firmas no tienen validez
3. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre las verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. Al menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (NTC-ISO 7 500-1)
4. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que implique desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (NTC-ISO 7 500-1)
5. Este certificado expresa firmante el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
6. Los resultados contenidos parcialmente en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan dañarse del uso inadecuado de los instrumentos.
7. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7 500 - 1 de 2007, numeral 6.4.2. La cual especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10 °C y 35 °C, con una variación máxima de 2 °C durante cada serie de mediciones.
8. Se adjunta en el momento la estampilla de calibración No. 150-2022 GLF

FIRMAS: TORBADA Superior  
Téc. César A. Huarcán Poruoma  
Responsable del Servicio de Metrología



Telefono: 011 427 - 6514  
Celular: 981 - 102 - 9817142 - 227 - 658

Correo: laboratorio.gylaboratorio@gmail.com  
servicios@gylaboratorio.com

Av. Miraflores Mz. E Ll. 60  
Urb. Santa Elisa II Etapa Los Olivos  
Lima

Prohibida la Reproducción total de este documento sin la autorización de G&L LABORATORIO S.A.C.

***ANEXO 2. Guías de observación***

**Anexo 2.1.** *Guías de observación de ensayos realizados a las muestras de suelo, fibra y ensayos mecánicos.*

## ANEXO 2.1.1. Guía de observación de ensayo de análisis granulométrico del suelo

### CLASIFICACIÓN DE SUELOS SUCS - AASHTO

SOLICITA: \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

MATERIAL: \_\_\_\_\_ CANTERA \_\_\_\_\_

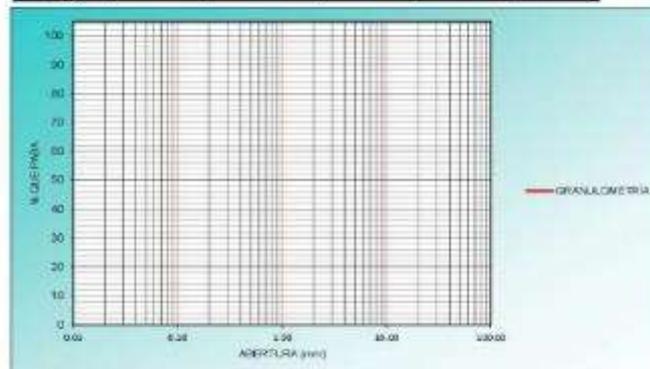
FECHA: \_\_\_\_\_ AASHTO: \_\_\_\_\_ SUCS: \_\_\_\_\_

PESO SECO INICIAL \_\_\_\_\_  G

PESO SECO LAVADO \_\_\_\_\_  M

PESO PERDIDO POR LAVADO \_\_\_\_\_

| TAMIZ  | ABERT. (mm.) | PESO RETEN. (gr) | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------|--------------|------------------|--------------------|----------------------|------------|
| No     |              |                  |                    |                      |            |
| 3"     | 76.200       |                  |                    |                      |            |
| 2 1/2" | 63.500       |                  |                    |                      |            |
| 2"     | 50.800       |                  |                    |                      |            |
| 1 1/2" | 38.100       |                  |                    |                      |            |
| 1"     | 25.400       |                  |                    |                      |            |
| 3/4"   | 19.100       |                  |                    |                      |            |
| 1/2"   | 12.700       |                  |                    |                      |            |
| 3/8"   | 9.525        |                  |                    |                      |            |
| 1/4"   | 6.350        |                  |                    |                      |            |
| N° 4   | 4.750        |                  |                    |                      |            |
| N° 10  | 2.000        |                  |                    |                      |            |
| N° 20  | 0.840        |                  |                    |                      |            |
| N° 30  | 0.590        |                  |                    |                      |            |
| N° 40  | 0.420        |                  |                    |                      |            |
| N° 60  | 0.250        |                  |                    |                      |            |
| N° 100 | 0.149        |                  |                    |                      |            |
| N° 200 | 0.074        |                  |                    |                      |            |
| PLATO  |              |                  |                    |                      |            |
| TOTAL  |              |                  |                    |                      |            |





**ANEXO 2.2.3. Guía de observación de ensayo de límites de Atterberg**



**INVERSIONES LICERA**

*Dic. Yemi Segundo Licera Cervin*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura

**RUC: 10193233711**

CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C/8568

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS**

MTC E 110 - NTP 339.129:

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| <b>SOLICITA</b> :  |                   |
| <b>OBRA</b> :      |                   |
| <b>UBICACIÓN</b> : |                   |
| <b>CANTERA</b> :   |                   |
| <b>CALICATA</b> :  |                   |
| <b>ESTRATO</b> :   |                   |
| <b>FECHA</b> :     |                   |
|                    | <b>MATERIAL:</b>  |
|                    | <b>Revisado:</b>  |
|                    | <b>Elaborado:</b> |

| DATOS                          | LIMITE LIQUIDO | LIMITE PLASTICO |
|--------------------------------|----------------|-----------------|
| Nro. DE RECIPIENTE             |                |                 |
| PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr.) |                |                 |
| PESO TARA + SUELO SECO (gr.)   |                |                 |
| PESO DE LA TARA (gr.)          |                |                 |
| PESO DEL AGUA (gr.)            |                |                 |
| PESO SUELO SECO (gr.)          |                |                 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%)       |                |                 |
| Nro. DE GOLPES                 |                |                 |



| LIMITE LIQUIDO           | LIMITE PLASTICO          | INDICE PLASTICO          |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| LL:                    % | LP:                    % | IP:                    % |

NroGolpes:  Contenido de Humedad:

IR. TRES ESQUINAS NRD. 532 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC 340183705 - EUD 043-650482  
 Email: lic32@hotmail.com

**ANEXO 2.2.4. Guía de observación de ensayo de contenido de humedad**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Segundo Licera Córdova*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE A2 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

| DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD<br>MTC E 108 - ASTM D 2216 |            |
|---|------------|
| SOLICITA  |            |
| PROYECTO  |            |
| UBICACION   |            |
| CANTERA   | MATERIAL:  |
| CALICATA  | MUESTREO:  |
| MUESTRA   | PESO:      |
| PESO  | FECHA:     |
| FECHA   | REVISADO:  |
| TIPO  | REALIZADO: |
| DATOS   |            |
| N° de Ensayo  |            |
| N° de Tara  |            |
| Peso de tara + MH (gr)  |            |
| Peso de tara + MS (gr)  |            |
| Peso de tara (gr)   |            |
| Peso del agua (gr)  |            |
| Peso Material Seco (gr)   |            |
| Humedad Natural (%)   |            |

**ANEXO 2.2.5. Guía de observación para el ensayo estándar de valor equivalente de arena**



**INVERSIONES LICERA**

*Dra. Yvoni Segura Licera Cerco*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura

**RUC: 10193233711**

CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° C48588

**METODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA  
DE SUELOS Y  
MTC E 114 - NTP 339.146:2000-ASTM D 2419-69**

|               |            |
|---------------|------------|
| SOLICITA :    |            |
| PROYECTO :    |            |
| CANTERA :     |            |
| MUESTRA :     |            |
| CALICATA :    |            |
| MUESTRA :     | MUESTREO:  |
| PROFUNDIDAD : | EA:        |
| FECHA :       | TIPO:      |
| MATERIAL :    | REVISADO:  |
|               | REALIZADO: |

| DESCRIPCIÓN                             | U/M | IDENTIFICACIÓN |   |   | PROMEDIO |
|---|-----|----------------|---|---|----------|
|   |     | 1              | 2 | 3 |          |
| TAMANO MÁXIMO (Pasa malla N° 4)         | mm  |                |   |   |          |
| Hora de entrada de saturación           |     |                |   |   |          |
| Hora de salida de saturación (max 10')  |     |                |   |   |          |
| Hora de entrada a decantación           |     |                |   |   |          |
| Hora de salida de decantación (max 20') |     |                |   |   |          |
| Altura máxima de material fino          | mm  |                |   |   |          |
| Altura máxima de la arena               | mm  |                |   |   |          |
| Equivalente de arena                    | %   |                |   |   |          |

**Observaciones:**

**ANEXO 2.2.6. Guía de observación para ensayo de contenido de humedad de la fibra**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Juan Sepúlveda Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48568  
 RUC: 10193233711

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO |
|-------------------------------------|---------|

**TESIS:**

**TESISTAS:**

**NORMA:**

**FECHA DE ENSAYO:**

**EDAD DE RUPTURA:**

**ABSORCIÓN DE HUMEDAD DE LA FIBRA**

| ID | Descripción            | Fibra Patrón |         |         |         |         |         |
|----|------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |                        | M1 (gr)      | M1 (gr) | M1 (gr) | M2 (gr) | M2 (gr) | M2 (gr) |
| A  | Peso de fibra          |              |         |         |         |         |         |
| B  | Peso de fibra saturada |              |         |         |         |         |         |
|    | % Absorción            |              |         |         |         |         |         |
|    | Promedio               |              |         |         |         |         |         |

| ID | Descripción            | Fibra Mercerizada |         |         |         |         |         |
|----|------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |                        | M1 (gr)           | M1 (gr) | M1 (gr) | M2 (gr) | M2 (gr) | M2 (gr) |
| A  | Peso de fibra          |                   |         |         |         |         |         |
| B  | Peso de fibra saturada |                   |         |         |         |         |         |
|    | % Absorción            |                   |         |         |         |         |         |
|    | Promedio               |                   |         |         |         |         |         |

| ID | Descripción                    | M1 | M2 |
|----|--------------------------------|----|----|
| A  | Absorción en fibra patrón      |    |    |
| B  | Absorción en fibra mercerizado |    |    |
|    | Total (%)                      |    |    |

**Resultado:**

**ANEXO 2.2.7. Guía de observación de ensayo a tracción del mortero**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Juan Segundo Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO |
|-------------------------------------|---------|

**TESIS:**

**TESISTAS:**

**NORMA:**

**FECHA DE ENSAYO:**

**EDAD DE RUPTURA:**

| Muestra | Descripción | Ancho (cm) | Largo (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | $\alpha$ | Carga máxima (kgf) | $\delta$ (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|------------|------------|-------------------------|----------|--------------------|---------------------------------|---|
|         |             |            |            |                         |          |                    |                                 |   |
|         |             |            |            |                         |          |                    |                                 |   |
|         |             |            |            |                         |          |                    |                                 |   |
|         |             |            |            |                         |          |                    |                                 |   |
|         |             |            |            |                         |          |                    |                                 |   |
|         |             |            |            |                         |          |                    |                                 |   |

**Especificaciones:**

**Nota:**

**Resultado:**

**ANEXO 2.2.8. Guía de observación de ensayo de resistencia a compresión de unidades de adobe**



**INVERSIONES LICERA**  
*De: Tuya Seguridad Licera Civil*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 088568
- RUC: 10193233711

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO |
|-------------------------------------|---------|

**TESIS:**

**TESISTAS:**

**NORMA:**

**FECHA DE ENSAYO:**

**EDAD DE RUPTURA:**

| Muestra | Descripción | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
|         |             |            |            |                         |                    |                            |   |
|         |             |            |            |                         |                    |                            |   |
|         |             |            |            |                         |                    |                            |   |
|         |             |            |            |                         |                    |                            |   |
|         |             |            |            |                         |                    |                            |   |
|         |             |            |            |                         |                    |                            |   |

**Especificaciones:**

**Nota:**

**Resultado:**

**ANEXO 2.2.9. Guía de observación de ensayo de resistencia a compresión en pilas de adobe**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°001345593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|   |         |
|---|---------|
| LABORATORIO DE<br>ENSAYO DE<br>MATERIALES | FORMATO |
|   |         |

**TESIS:**

**TESISTAS:**

**NORMA:**

**FECHA DE ENSAYO:**

**EDAD DE RUPTURA:**

| Muestra | Descripción | Largo<br>(cm) | Ancho<br>(cm) | Área<br>(cm <sup>2</sup> ) | Carga<br>máxima<br>(kgf) | f'm<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia<br>promedio<br>(kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|---------------|---------------|----------------------------|--------------------------|-------------------------------|---|
|         |             |               |               |                            |                          |                               |   |
|         |             |               |               |                            |                          |                               |   |
|         |             |               |               |                            |                          |                               |   |
|         |             |               |               |                            |                          |                               |   |
|         |             |               |               |                            |                          |                               |   |
|         |             |               |               |                            |                          |                               |   |

**Especificaciones:**

**Nota:**

**Resultado:**

**ANEXO 2.2.10.** Guía de observación de ensayo de resistencia a compresión diagonal de muretes de adobe



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134598 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 489568
- RUC: 10193233711

|                                     |         |
|-------------------------------------|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO |
|-------------------------------------|---------|

**TESIS:**

**TESISTAS:**

**NORMA:**

**FECHA DE ENSAYO:**

**EDAD DE RUPTURA:**

| Muestra | Descripción | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-------------|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
|         |             |            |             |            |                    |                                       |   |
|         |             |            |             |            |                    |                                       |   |
|         |             |            |             |            |                    |                                       |   |
|         |             |            |             |            |                    |                                       |   |
|         |             |            |             |            |                    |                                       |   |
|         |             |            |             |            |                    |                                       |   |

**Especificaciones:**

**Nota:**

**Resultado:**

***ANEXO 3: Resultados***

**ANEXO 3.1. Análisis de ensayos realizados a las muestras de suelo**



**INVERSIONES LICERA**  
Dr. Ivan Yvans Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- Ejecución de obras civiles (hasta 42 millones)
- Construcción de obras - REG. N° 04259
- RUC: 10193213711

**ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA-HUMEDAD-LÍMITES DE CONSISTENCIA**



**ING. IVANS LICERA CORREA**  
INGENIERO CIVIL  
REG. N° 04259



**FRANKON PÁEZÁN SALÓN**  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

DR. IRENE FLORES RIVERA, S.L. URB. LA LAGUNA - ARAUCO - CHACHAPUYAS - CACHA-PUYAS  
RUC: 101012779 - TEL: 043-614442  
E-mail: irene@irene-r.com

**ANEXO 3.1.1. Ensayo del análisis granulométrico del suelo**



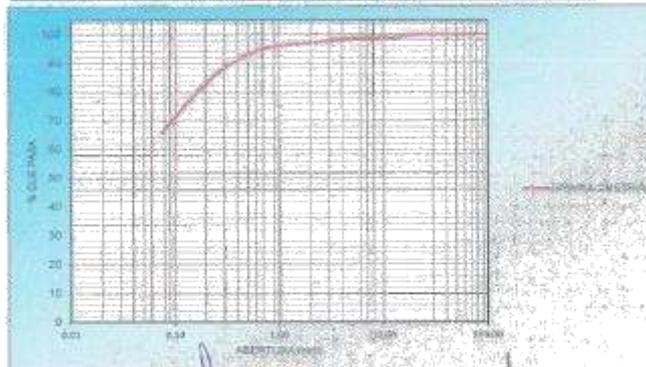
- Corporación de Obras Civiles  
 - Ministerio de Obras y Construcción  
 - Ingeniería de Registros

RIF: J0182228712  
 Montecristal, 28 de Julio - 2014, 8<sup>a</sup> Edición

**CLASIFICACION DE SUELOS SUCS - AASHTO**

|                  |  |                 |                |          |
|------------------|--|-----------------|----------------|----------|
| <b>SOLICITA:</b> | José Fernando Perdomo Rubio y Jonathan Wilson Guzmán Meléndez  |                 |                |          |
| <b>PROYECTO:</b> | ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECANICAS DEL ADOBE |                 |                |          |
| <b>MATERIAL:</b> | ARCILLAS DE MEDIANA PLASTICIDAD  | CANTERA         | CERRO CALABAZO |          |
| <b>FECHA:</b>    | 10/02/2022   | AASHTO: A-1 (2) | SUCS: CL       |          |
|                  | PESO SECO INICIAL  | 906.70          |                | Gr C1    |
|                  | PESO SECO LAVADO   | 267.10          |                | M M1     |
|                  | PESO PERDIDO POR LAVADO  | 639.6           |                | ESTRATO: |

| TAMAÑO | AMPLITUD (mm) | PESO RETENIDO (g) | % RETENIDO PARCIAL | % RETENIDO ACUMULADO | % QUE PASA |
|--------|---------------|-------------------|--------------------|----------------------|------------|
| 4"     | 76.200        | 0.00              | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |
| 2 1/2" | 63.500        | 0.00              | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |
| 2"     | 50.800        | 0.00              | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |
| 1 1/2" | 38.100        | 0.00              | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |
| 1"     | 25.400        | 0.00              | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |
| 3/8"   | 19.050        | 0.00              | 0.00               | 0.00                 | 100.00     |
| 1/2"   | 12.700        | 7.30              | 1.24               | 1.24                 | 98.76      |
| 3/8"   | 9.525         | 0.00              | 0.00               | 1.24                 | 98.76      |
| 1/4"   | 6.350         | 1.10              | 0.18               | 1.42                 | 98.58      |
| Nº 4   | 4.750         | 0.75              | 0.15               | 1.57                 | 98.43      |
| Nº 10  | 2.000         | 0.30              | 1.14               | 2.71                 | 97.29      |
| Nº 20  | 0.850         | 0.35              | 1.59               | 4.30                 | 95.70      |
| Nº 40  | 0.425         | 10.70             | 1.70               | 6.00                 | 94.00      |
| Nº 60  | 0.250         | 10.00             | 2.27               | 8.27                 | 91.73      |
| Nº 100 | 0.150         | 40.10             | 5.34               | 13.61                | 86.39      |
| Nº 200 | 0.075         | 77.00             | 12.09              | 25.70                | 74.30      |
| PLATO  |               | 389.6             | 65.60              | 100.00               | 0.00       |
| TOTAL  |               | 606.70            | 100.00             |                      |            |




 WILSON GUZMÁN MELÉNDEZ  
 PROF. CIP. ASESOR  
 REGISTRO Nº 1014

FRANKLIN PUSCINI SALON  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.1.2. Ensayo del contenido de humedad y clasificación SUCS**

**NOTA:** La muestra fue tomada de acuerdo a la Norma ASTM (D-2957)

**Observaciones:**  
Muestra tomada e identificada por personal técnico de LABORATORIO INVERSIONES LICERA

**Referencia:**  
ASTM C 136-05: Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates.  
ASTM C 137-04: Standard test method for materials finer than 75-µm (No. 200) sieve in mineral aggregates.  
ASTM C 125-04: Standard terminology relating to concrete and concrete aggregates.

TÉCNICO: MELÉNDEZ GRANDEZ  
SEÑAL: WVAR S. LICERA CORREA Fecha: 30/05/2023  
El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

|                    |        |
|--------------------|--------|
| UNIFORMIDAD (%)    | 23.730 |
| RENDE PLASTICO (%) | 7.4    |
| IS                 | 2      |

**W<sub>100</sub> cuando se agregan:**

|                 |         |
|-----------------|---------|
| D <sub>10</sub> | 0.0740  |
| D <sub>30</sub> | 0.0740  |
| D <sub>60</sub> | 0.0740  |
| D <sub>75</sub> | 0.0384  |
| D <sub>u</sub>  | 1.00000 |
| D <sub>c</sub>  | 1.00000 |

|                  |         |
|------------------|---------|
| W <sub>200</sub> | 05.80   |
| W <sub>4</sub>   | 01.43   |
| D <sub>u</sub>   | 1.00    |
| D <sub>c</sub>   | 1.00000 |
| W <sub>p</sub>   | 7.4     |
| LL               | 23.730  |

**Grupos:** **U** **CL**  
Artículo de agua plástica, unido de grupo fino, limoso y arcilloso, orgánico

|                  |        |
|------------------|--------|
| W <sub>10</sub>  | 07.30  |
| W <sub>40</sub>  | 01.75  |
| W <sub>200</sub> | 05.80  |
| LL               | 23.730 |
| W <sub>p</sub>   | 7.4    |

**Grupos:** **U** **CL** **2.4** **no** **2**  
Materiales limoso arcilloso (más del 15% para el límite N° 200, según límites, P<sub>200</sub> a más)

| NUMEROS                  | TARA   |
|--------------------------|--------|
|                          | 16     |
| Peso de Aire + MV        | 858.80 |
| Peso de Aire + M         | 782.45 |
| Peso de Aire             | 146.79 |
| Peso del agua            | 07.40  |
| Peso de la muestra seca  | 606.70 |
| Contenido de humedad (%) | 14.41  |



WVAR S. LICERA CORREA  
CALLE 1700 DE CHIMBOTE 980

FRANKLIN PUSCAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

Anexo 3.1.3. Ensayo de límites de Atterberg



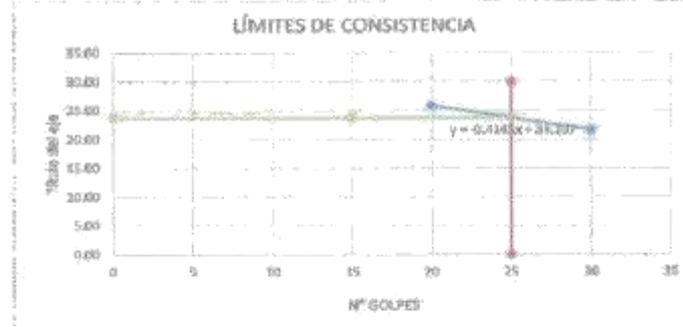
- Especialización en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Cimentación
- Ingeniería y Arquitectura

RUC: 10183330711

EMPRESA DE INGENIERIA - INEL N° 000000

| DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS |  |                                       |
|--|--|---------------------------------------|
| MTC E-118 - NTP 335.129                        |  |                                       |
| SOLICITA :                                     | José Fernando Purisaca Rubio y Jonathan Wilson Guerrero Montalvan  |                                       |
| OBRA :   | ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE |                                       |
| UBICACIÓN :                                    | DISTRITO CHACHAPOYAS-PROVINCIA CHACHAPOYAS-REGIÓN AMAZONAS   |                                       |
| CANTERA :                                      | CERRO COLORADO   | MATERIAL: TERRENO NATURAL ARCILLOSO   |
| CALICATA :                                     | C1   | Revisado: Ing. Yván S. Lizaso Correa  |
| ESTRATO :                                      | M1   | Elaborado: Tec. Franklin Pucan Salón  |
| FECHA :  | 16/05/2022   | 7.40 >20 MATERIAL DE ALTA PLASTICIDAD |

| DATOS                          | LIMITE LIQUIDO |       |       | LIMITE PLASTICO |       |       |
|--------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|
|                                | 16             | 17    | 18    | 14              | 20    | 20    |
| Nº DE RECIPIENTE               |                |       |       |                 |       |       |
| PESO TARA + SUELO HUMEDO (gr.) | 39.20          | 38.67 | 39.98 | 13.52           | 12.22 | 12.22 |
| PESO TARA + SUELO SECO (gr.)   | 30.80          | 32.88 | 33.50 | 12.69           | 11.44 | 11.44 |
| PESO DE LA TARA (gr.)          | 6.84           | 6.94  | 6.73  | 6.88            | 6.88  | 6.88  |
| PESO DEL AGUA (gr.)            | 6.88           | 6.88  | 6.80  | 6.95            | 6.78  | 6.78  |
| PESO SUELO SECO (gr.)          | 25.86          | 25.64 | 26.77 | 5.75            | 4.76  | 4.76  |
| CONTENIDO DE HUMEDAD (%)       | 25.81          | 23.75 | 21.57 | 19.23           | 16.39 | 16.39 |
| Nº DE GOLPES                   | 20             | 25    | 30    |                 | 16.33 |       |



| LIMITE LIQUIDO | LIMITE PLASTICO | INDICE PLASTICO |
|----------------|-----------------|-----------------|
| LL : 23.738 %  | LP : 16.33 %    | IP : 7.40 %     |

Nº de Golpes: 20 Contenido de Humedad: 23.735741



FRANKLIN PUCAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

IN. VEE-INGENIERIA S.R.L. C/DA. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC: 102481795 TEL: 042-830451  
Email: INE@vee-ingenieria.com

**Anexo 3.1.4. Ensayo del valor equivalente de arena**



- Consultoría de Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Control de
- Ingeniería y Topografía

RUC: 10193283733

CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 00809

**METODO DE ENSAYO ESTANDAR PARA EL VALOR EQUIVALENTE DE ARENA DE SUELOS Y**  
**MTC E 114 - NTP 339.146.2000-ASTM D 2418-88**

|             |  |                                      |  |
|-------------|--|--------------------------------------|--|
| SOLICITA    | José Fernando Purizaca Rubio y Jonathan Wilson Guerrero Montalvan  |                                      |  |
| PROYECTO    | ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE |                                      |  |
| CANTERA     | CECEÑO COLORADO  |                                      |  |
| MUESTRA     | TAJO ABERTO  |                                      |  |
| CALICATA    | E-1  | MUESTRO: PERSONAL DE LABORATORIO     |  |
| MUESTRA     | M-1  | N: 8.41 <20                          |  |
| PROFUNDIDAD | TAJO ABERTO  | TIPO: Suelo Plástico y Arcilloso     |  |
| FECHA       | 16/08/2022   | REVISADO: ING. YVAN S. LICERA GORREA |  |
| MATERIAL    | PASANTE MALLA 35"  | REALIZADO POR: FRANKLIN PUNCAN SALÓN |  |

| DESCRIPCIÓN                             | U/M | IDENTIFICACIÓN |        |        | PROMEDIO |
|---|-----|----------------|--------|--------|----------|
|   |     | 1              | 2      | 3      |          |
| TAMANO MAXIMO (Pasa malla N°4)          | mm  | 4.76           | 4.76   | 4.76   |          |
| Hora de entrada de extracción           |     | 03:44          | 03:46  | 03:48  |          |
| Hora de salida de extracción (mas 10')  |     | 03:54          | 03:58  | 03:58  |          |
| Hora de entrada a decantación           |     | 04:00          | 04:01  | 04:02  |          |
| Hora de salida de decantación (mas 20') |     | 04:20          | 04:21  | 04:22  |          |
| Alura máxima de material fino           | mm  | 332.49         | 332.23 | 332.23 |          |
| Alura máxima de la arena                | mm  | 27.84          | 27.84  | 27.84  |          |
| Equivalente de arena                    | %   | 8.40           | 8.41   | 8.41   | 8.41     |

Observaciones: Muestra identificada y Proportcionada por el solicitante.

  
 ING. YVAN S. LICERA GORREA  
 REG. Nº 00809  
 INGENIERIA CIVIL

  
 FRANKLIN PUNCAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.1.5. Ensayo del contenido de humedad del suelo**



- Registrada en Oficio de Costos
- Laboratorio de Suelos y Cementos
- Regulado y Autorizado
- CERTIFICADO N° 000134061 emitido al registrarse
- el Director de Obras - 1992, en calidad
- RUC: 30193233711

| DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD<br>MTC E 108 - ASTM D 2216 |  |
|---|--|
| SOLICITA  | José Fernando Purisaca Rubio y Jonathan Wilson Guerrero Montalvan  |
| PROYECTO  | ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE |
| UBICACIÓN   | DISTRITO CHACHAPOYAS-PROVINCIA CHACHAPOYAS-REGIÓN AMAZONAS   |
| CANTERA   | CERRO COLORADO MATERIAL: TERRIZO NATURAL ARCILLOSA   |
| CÁLCATA   | C-1 MUESTRO: POR EL SOLICITANTE  |
| MUESTRA   | M-1 PESO: 15KG   |
| PESO  | 8.50KG FECHA: 13/05/2022   |
| FECHA   | 18/05/2022 REVISADO: ING. YVÁN S. LICERA CORREA  |
| TPO   | SUJOS/PINOS SEALIZADO: TEC. ELIES MELÉNDEZ GARRIBIZ  |
| DATOS   |  |
| N° de Ensayo  | 1  |
| N° de Tara  | 16   |
| Peso de tara + M1 (gr)  | 829.80   |
| Peso de tara + M5 (gr)  | 752.40   |
| Peso de tara (gr)   | 145.70   |
| Peso del agua (gr)  | 87.4   |
| Peso Material Seco (gr)   | 606.7  |
| Humedad Natural (%)   | 14.41%   |

 **ING. YVÁN S. LICERA CORREA**  
PROF. EXP. EN OBRAS  
MTC/000134061

 **FRANKLIN PUJCARI SALCON**  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.2. Contenido de humedad de la fibra natural**

  
**INVERSIONES LICERA**  
*Ds. Yvan Espinola Lopez Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N° 00134553 CLASE 42 INDEFINIDA
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048548
- RUC: 10193233711

**ENSAYO DE ABSORCIÓN DE HUMEDAD DE LA FIBRA PATRÓN Y FIBRA MERCERIZADA**

  
FRANKLIN PUJICAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

  
ING. YVAN S. LICERA CORREA  
REG. CIP. 65209  
INGENIERO CIVIL

**Anexo 3.2.1. Ensayo de contenido de humedad de la fibra de musa paradisiaca y fibra de**



Consultoría en Obras Civiles  
Laboratorio de Suelos y Concreto  
Ingeniería y Arquitectura  
CERTIFICADO N°0034399 CLASE 45 INDECOPI  
CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 049568  
RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO  |
|                                     | ENSAYO DE ABSORCIÓN DE HUMEDAD DE LA FIBRA PATRÓN Y FIBRA MERCERIZADA. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO,  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**FECHA DE ENSAYO:** 20/05/2022

**ABSORCIÓN DE HUMEDAD DE LA FIBRA**

| ID | Descripción            | Fibra Patrón |         |         |         |         |         |
|----|------------------------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |                        | M1 (gr)      | M1 (gr) | M1 (gr) | M2 (gr) | M2 (gr) | M2 (gr) |
| A  | Peso de fibra          | 5.90         | 5.85    | 5.92    | 5.90    | 5.85    | 5.92    |
| B  | Peso de fibra saturada | 16.40        | 16.25   | 16.38   | 24.25   | 24.23   | 24.20   |
|    | % Absorción            | 177.97       | 177.78  | 176.69  | 311.02  | 314.19  | 308.78  |
|    | Promedio               | 177.48       |         |         | 311.33  |         |         |

| ID | Descripción            | Fibra Mercerizada |         |         |         |         |         |
|----|------------------------|-------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |                        | M1 (gr)           | M1 (gr) | M1 (gr) | M2 (gr) | M2 (gr) | M2 (gr) |
| A  | Peso de fibra          | 23.70             | 23.85   | 23.90   | 24.20   | 24.50   | 24.80   |
| B  | Peso de fibra saturada | 49.80             | 49.85   | 49.86   | 81.40   | 81.46   | 81.43   |
|    | % Absorción            | 110.13            | 109.01  | 108.62  | 236.36  | 232.49  | 228.35  |
|    | Promedio               | 109.25            |         |         | 232.40  |         |         |

| ID | Descripción                    | M1     | M2     |
|----|--------------------------------|--------|--------|
| A  | Absorción en fibra patrón      | 177.48 | 311.33 |
| B  | Absorción en fibra mercerizado | 109.25 | 232.40 |
|    | Total (%)                      | 68.22  | 78.93  |

M1: Fibra de musa paradisiaca

M2: Fibra de agave

**Resultado:** Reducción del % absorción de fibra musa paradisiaca 68.22% y fibra de agave 78.93%



**Anexo 3.3. Ensayo de resistencia a la tracción del mortero**



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Juan Agustín Zúñiga Pérez

- Colegiado en Lima, Perú
- Especialista de Suelos y Cimentación
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N° 00001885 CLASE 42 (19/06/2011)
- FORMACIÓN DE OTRAS - ROL N° 01666
- RUC: 10198233711

**ENSAYO DE RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCIÓN**


ING. JUAN AGUSTÍN ZÚÑIGA PÉREZ  
RUC: 10198233711  
INVERSIONES LICERA


ING. JUAN AGUSTÍN ZÚÑIGA PÉREZ  
RUC: 10198233711  
INVERSIONES LICERA

**Anexo 3.3.1. Ensayo de resistencia a la tracción del mortero en adobes**



**INVERSIONES LICERA**

De: Víctor Spangh Torres Gómez

Consultoría en Obras Civiles  
 Laboratorio de Suelos y Concreteo  
 Ingeniería y Arquitectura  
 CERTIFICADO N° 60234993 CLASE 42 99561091  
 CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048548  
 RUC: 18193283713

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA DEL MORTERO A LA TRACCIÓN |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** Norma E.080

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2023.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

**MORTERO CONVENCIONAL**

| Muestra | Descripción          | Ancho (cm) | Largo (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | cc   | Carga máxima (kgf) | δ (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|----------------------|------------|------------|-------------------------|------|--------------------|--------------------------|---|
| E1      | MORTERO CONVENCIONAL | 10.00      | 20.00      | 200.00                  | 0.50 | 90.00              | 0.23                     | 0.21  |
| E2      | MORTERO CONVENCIONAL | 10.00      | 20.00      | 200.00                  | 0.50 | 87.00              | 0.22                     |   |
| E3      | MORTERO CONVENCIONAL | 10.00      | 20.00      | 200.00                  | 0.50 | 79.00              | 0.20                     |   |
| E4      | MORTERO CONVENCIONAL | 10.00      | 20.00      | 200.00                  | 0.50 | 76.00              | 0.19                     |   |
| E5      | MORTERO CONVENCIONAL | 10.00      | 20.00      | 200.00                  | 0.50 | 69.00              | 0.17                     |   |
| E6      | MORTERO CONVENCIONAL | 10.00      | 20.00      | 200.00                  | 0.50 | 72.00              | 0.18                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio de δ: 0.21 kgf/cm<sup>2</sup>



VICTOR SPANGH TORRES GÓMEZ  
 INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PASCAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. TRES DIVINAS NRO. 5529 NIV. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHUSIMAYTES - CHIVANDÓPERO  
 RUC: 149147791 - 400 041-43442  
 EMAIL: licera@licera.com

**Anexo 3.4. Ensayo de Propiedades mecánicas**

**Anexo 3.4.1 Resistencia a la compresión de unidades de adobes patrón y con adiciones de MP y AG con 7, 14 y 28 días de secado**

**Anexo 3.4.1.1. Resistencia a la compresión de unidades de adobe a los 7 días**



**INVERSIONES LICERA**

*De Your Segundo Linceo Cerro*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00334519 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 44868
- RUC: 10193233711

# 7 DIAS



*[Signature]*  
ING. YANIS LICERA CERRO  
REG. COPI 44868  
INGENIERO CIVIL

*[Signature]*  
FRANKLIN FUJIGUAYEN CORONADO  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. TRES ESQUINAS NRO. 332 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - OVALENE - CHACHAPOYAS  
RUC: 10193233711 - TEL: 041 410432  
Email: 8332@hotmail.com

### Anexo 3.4.1.1.1. Resistencia a la compresión de unidades de adobe patrón



**INVERSIONES LICERA**

De: Juan Sepúlveda Zúñiga, Cónsul

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 046568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO  |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

#### ADOBE PATRÓN 0.00%

| Muestra | Descripción        | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 529.00             | 2.65                                  | 2.63  |
| E2      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 537.00             | 2.69                                  |   |
| E3      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 517.00             | 2.59                                  |   |
| E4      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 522.00             | 2.61                                  |   |
| E5      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 504.00             | 2.52                                  |   |
| E6      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 510.00             | 2.55                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 2.63 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 ING. JUAN SEPÚLVEDA ZÚÑIGA  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANKLIN PUSCARI SALÓN  
 TECNOLÓGICO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.1.2. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48858
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE |
|-------------------------------------|---|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO,  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS.

**ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 527.00             | 2.64                       | 2.68  |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 539.00             | 2.70                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 533.00             | 2.67                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 543.00             | 2.72                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 525.00             | 2.63                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 516.00             | 2.58                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 2.68 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.1.3. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Vasto Separado - Zonas Civiles*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Cimentación
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°90134593 CLASE 42 INDECOPÍ
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048368
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO  |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 573.00             | 2.87                                  | 2.83  |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 558.00             | 2.79                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 568.00             | 2.84                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 562.00             | 2.81                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 555.00             | 2.78                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 550.00             | 2.75                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>.

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de F<sub>b</sub> = 2.83 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 JUAN S. LICERA CORNEJO  
 Inge. Civil - 00000  
 00000000-0000

  
 FRANKLIN FIGUEROA SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.1.4. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
Dr. Yeon Segundo Licera Castro

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00132593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 08568
- RUC: 1019233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 583.00             | 2.92                                  | 2.91  |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 580.00             | 2.90                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 589.00             | 2.95                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 576.00             | 2.88                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 571.00             | 2.86                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 564.00             | 2.82                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 2.91 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 MIG YAMIR HIGUERA DOREIRA  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANKLIN FILISCAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.1.5. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 248868
- RUC: 1019323711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO  |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO,  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG**

| Muestra | Descripción                  | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 594.00             | 2.97                       | 2.94  |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 586.00             | 2.93                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 581.00             | 2.91                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 590.00             | 2.95                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 576.00             | 2.88                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 569.00             | 2.85                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 2.94 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.1.6. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvon Sepúlveda Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10199233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 547.00             | 2.74                       | 2.73  |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 543.00             | 2.72                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 557.00             | 2.79                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 537.00             | 2.69                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 525.00             | 2.63                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 532.00             | 2.66                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 2.73 kgf/cm<sup>2</sup>



*Yvon Sepúlveda Licera Correa*  
ING. CIVIL  
INGENIERO CIVIL

*Franklin Puscán Salón*  
FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.1.7. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N° 180134593 CLASE A2 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE |
|-------------------------------------|---|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 571.00             | 2.86                       | 2.87  |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 585.00             | 2.93                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 577.00             | 2.89                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 566.00             | 2.83                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 554.00             | 2.77                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 541.00             | 2.71                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 2.87 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.1.8. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Segundo Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE |
|-------------------------------------|---|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 580.00             | 2.90                                  | 2.92  |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 586.00             | 2.93                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 592.00             | 2.96                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 576.00             | 2.88                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 560.00             | 2.80                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 574.00             | 2.87                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 2.92 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 DR. YVAN SEGUNDO LICERA CORREA  
 INGENIERO CIVIL

  
  
 FRANKLIN PURISCA SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.1.9. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134893 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048564
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399,613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 595.00             | 2.98                       | 2.96  |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 598.00             | 2.99                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 583.00             | 2.92                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 593.00             | 2.97                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 566.00             | 2.83                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 562.00             | 2.81                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 2.96 kgf/cm<sup>2</sup>



ING. YVAN S. SEPULVEDA LICERA  
PROF. TÍT. INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PUSCAN SALON  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

BL. TRES ENDRINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACABOYAS - CHACABOYAS  
RUC 942183795 - TUD 041 630482  
Email: licera@invernal.com

**Anexo 3.4.1.1.10. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399,613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 540.00             | 2.70                                  | 2.75  |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 553.00             | 2.77                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 534.00             | 2.67                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 572.00             | 2.86                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 528.00             | 2.64                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 523.00             | 2.62                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de F<sub>b</sub>= 2.75 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 YVAN SEPÚLVEDA LICERA CEREZO  
 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO DE OBRAS CIVILES

  
 FRANKLIN POSCAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.1.11. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
De: Yvon Sepúlveda Licera, Cívica

- Consultoría en Obras Cívicas
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0034559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 577.00             | 2.89                                  | 2.88  |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 570.00             | 2.85                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 585.00             | 2.93                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 573.00             | 2.87                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 565.00             | 2.83                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 552.00             | 2.76                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 2.88 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.1.12. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Juan Segundo Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134555 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 587.00             | 2.94                       | 2.93  |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 590.00             | 2.95                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 584.00             | 2.92                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 580.00             | 2.90                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 575.00             | 2.88                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 569.00             | 2.85                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Fb= 2.93 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.1.13. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Yvon Sepúlveda Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0034559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 569.00             | 2.85                                  | 2.85  |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 578.00             | 2.89                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 563.00             | 2.82                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 571.00             | 2.86                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 560.00             | 2.80                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 553.00             | 2.77                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 2.85 kgf/cm<sup>2</sup>



BL TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
RUC 149183795 - TDD 042 630462  
Email: licera@inverlic.com

**Anexo 3.4.1.1.14. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Yvon Sepúlveda Licera Consultor*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134533 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** ASTM C 67 – N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

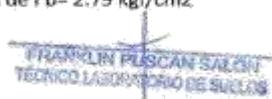
**ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 558.00             | 2.79                                  | 2.79  |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 562.00             | 2.81                                  |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 557.00             | 2.79                                  |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 552.00             | 2.76                                  |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 548.00             | 2.74                                  |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 541.00             | 2.71                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 2.79 kgf/cm<sup>2</sup>



BL TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
 RFC: 049183795 - FONO: 042-630482  
 Email: licera@inverlic.com

**Anexo 3.4.1.1.15. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Vinos Separados Látex Cereales*

- Consultoría en Obras Cívicas
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 68568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO  |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 575.00             | 2.88                       | 2.89  |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 589.00             | 2.95                       |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 581.00             | 2.91                       |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 570.00             | 2.85                       |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 558.00             | 2.79                       |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 545.00             | 2.73                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 2.89 kgf/cm<sup>2</sup>



**FRANKLIN PURISACA SALÓN**  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.1.16. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
Dr. Yvon Sepúlveda Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISLACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 561.00             | 2.81                                  | 2.81  |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 565.00             | 2.83                                  |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 552.00             | 2.76                                  |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 570.00             | 2.85                                  |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 545.00             | 2.73                                  |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 539.00             | 2.70                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 2.81 kgf/cm<sup>2</sup>


  
 DR. YVON SEPÚLVEDA LICERA CORREA  
 INGENIERO CIVIL


  
**FRANKLIN PUSCÁN SALÓN**  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.1.17. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 1%**



**INVERSIONES LICERA**  
De: *Tuon Separedo Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134533 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

**ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 552.00             | 2.76                                  | 2.77  |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 557.00             | 2.79                                  |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 544.00             | 2.72                                  |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 561.00             | 2.81                                  |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 535.00             | 2.68                                  |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 526.00             | 2.63                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>.

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 2.77 kgf/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 3.4.1.2. Resistencia a la compresión de unidades de adobe a los 14 días**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Juan Sepúlveda-Lacort, Cronista*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N° 00134599 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048368
- RUC: 10193233713

# 14 DIAS

  
  
JUAN SEPÚLVEDA-LACORT  
REG. 43° CONGO  
REG. 0000004000

  
FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. TRIS ENQUINAT NRO. 557 URB. LA LAGUNA - ARAUCOZAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC: 942183795 - FONO: 043-530482  
Email: licera@licera.com

### Anexo 3.4.1.2.1. Resistencia a la compresión de unidades de adobe patrón



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

#### ADOBE PATRÓN 0.00%

| Muestra | Descripción        | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1268.00            | 6.34                                  | 6.36  |
| E2      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1274.00            | 6.37                                  |   |
| E3      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1284.00            | 6.42                                  |   |
| E4      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1263.00            | 6.32                                  |   |
| E5      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1250.00            | 6.25                                  |   |
| E6      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1259.00            | 6.30                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 6.36 kgf/cm<sup>2</sup>

**ING. YVAN SEPÚLVEDA LICERA CORREA**  
 Prof. en Ingeniería  
 INGENIERÍA CIVIL

  
**FRANKLIN PUSCÁN SALÓN**  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.2. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
De: Yvon Sepúlveda Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0034559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1350.00            | 6.75                       | 6.67  |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1330.00            | 6.65                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1318.00            | 6.59                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1340.00            | 6.70                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1310.00            | 6.55                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1298.00            | 6.49                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 6.67 kgf/cm<sup>2</sup>

  
ING. YVON SEPÚLVEDA LICERA CORREA  
RUC: 10193233711  
INDECOPI N° 0034559

  
ING. JONATAN WILSON GUERRERO MONTALVAN  
RUC: 10193233711  
INDECOPI N° 0034559

**Anexo 3.4.1.2.3. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

**ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1452.00            | 7.26                                  | 7.30  |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1446.00            | 7.23                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1468.00            | 7.34                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1472.00            | 7.36                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1435.00            | 7.18                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1442.00            | 7.21                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 7.30 kgf/cm<sup>2</sup>



ING. YVAN SEPÚLVEDA LICERA  
REG. INGENIERO N° 00134593  
INDECOP

FRANKLIN FERRER GARCÉS  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.4. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPH
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

**ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG.**

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1545.00            | 7.73                                  | 7.78  |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1556.00            | 7.78                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1572.00            | 7.86                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1549.00            | 7.75                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1537.00            | 7.69                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1530.00            | 7.65                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 7.78 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 ING. YVAN SEPÚLVEDA LICERA CEREZO  
 1963. COP. 182817  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANCISCO JONATAN WILSON GUERRERO MONTALVÁN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.5. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Juan Sagardo Licera Cívico*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134555 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 08568
- RUC: 10199233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG.

| Muestra | Descripción                  | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1620.00            | 8.10                                  | 8.17  |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1634.00            | 8.17                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1639.00            | 8.20                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1645.00            | 8.23                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1615.00            | 8.08                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG  | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1609.00            | 8.05                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 8.17 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.2.6. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1335.00            | 6.68                       | 6.72  |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1347.00            | 6.74                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1356.00            | 6.78                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1339.00            | 6.70                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1322.00            | 6.61                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1327.00            | 6.64                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 6.72 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.2.7. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
De: *Tuvo Siempre Licera Concre*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134533 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1495.00            | 7.48                       | 7.44  |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1498.00            | 7.49                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1474.00            | 7.37                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1483.00            | 7.42                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1460.00            | 7.30                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1468.00            | 7.34                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 7.44 kgf/cm<sup>2</sup>



*[Firma]*  
ING. FRANKLIN PUSCAH SALÓN  
ING. CIVIL - SUELOS  
INGENIERO CIVIL

*[Firma]*  
FRANKLIN PUSCAH SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.8. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO,  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1583.00            | 7.92                                  | 7.93  |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1589.00            | 7.95                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1576.00            | 7.88                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1592.00            | 7.96                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1570.00            | 7.85                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1567.00            | 7.84                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 7.93 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 ING. YVAN S. LICERA CORREA  
 REG. CIP: 35427  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANKLIN PISCOAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.9. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1671.00            | 8.36                                  | 8.27  |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1650.00            | 8.25                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1652.00            | 8.26                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1642.00            | 8.21                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1634.00            | 8.17                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1638.00            | 8.19                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 8.27 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 ING. YVAN SEPÚLVEDA LICERA CEREZO  
 LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

  
 FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.10. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1368.00            | 6.84                                  | 6.82  |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1352.00            | 6.76                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1375.00            | 6.88                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1359.00            | 6.80                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1348.00            | 6.74                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1344.00            | 6.72                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 6.82 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 ING. YVAN SEPÚLVEDA LICERA CEREZO  
 INGENIERO CIVIL  
 INGENIERO DE OBRAS

  
  
 FRANKLIN PUSCARI SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.11. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134893 CLASE 42 INDECOPH
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1505.00            | 7.53                                  | 7.54  |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1513.00            | 7.57                                  |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1497.00            | 7.49                                  |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1516.00            | 7.58                                  |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1483.00            | 7.42                                  |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1491.00            | 7.46                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 7.54 kgf/cm<sup>2</sup>

 ING. YVAN S. LICERA CERESO  
 REG. O.P. 83920  
 W: YVANLICERA.COM

 FRANKLIN PUZICAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.12. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
De: Yvon Sepúlveda Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0034559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1614.00            | 8.07                       | 8.12  |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1628.00            | 8.14                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1635.00            | 8.18                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1615.00            | 8.08                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1600.00            | 8.00                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1590.00            | 7.95                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 8.12 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.2.13. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
De: Yvan Sepúlveda Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0034559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1473.00            | 7.37                       | 7.38  |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1468.00            | 7.34                       |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1475.00            | 7.38                       |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1484.00            | 7.42                       |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1462.00            | 7.31                       |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1456.00            | 7.28                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 7.38 kgf/cm<sup>2</sup>



ING. YVAN S. LICERA CORREA  
REG. CIP. 34038  
REGISTRADO CIP

FRANKLIN PUSCAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.14. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPH
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1438.00            | 7.19                       | 7.19  |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1448.00            | 7.24                       |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1429.00            | 7.15                       |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1434.00            | 7.17                       |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1422.00            | 7.11                       |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1426.00            | 7.13                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 7.19 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PURISACA RUBIO  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.15. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPH
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1528.00            | 7.64                       | 7.65  |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1535.00            | 7.68                       |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1521.00            | 7.61                       |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1535.00            | 7.68                       |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1510.00            | 7.55                       |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1515.00            | 7.58                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 7.65 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.2.16. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Juan Segundo Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134555 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 08568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1457.00            | 7.29                       | 7.24  |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1439.00            | 7.20                       |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1452.00            | 7.26                       |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1440.00            | 7.20                       |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1432.00            | 7.16                       |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1428.00            | 7.14                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 7.24 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PUSICAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.2.17. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1 % de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399,613

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1425.00            | 7.13                       | 7.08  |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1418.00            | 7.09                       |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1415.00            | 7.08                       |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1407.00            | 7.04                       |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1403.00            | 7.02                       |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1400.00            | 7.00                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 7.08 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.3. Resistencia a la compresión de unidades de adobe a los 28 días**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Mano Separado - Zuzana - Correo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048368
- RUC: 10193233711

# 28 DIAS

  
  
RICARDO MAZA LICERA CORREA  
REG. C.O. 14829  
AUTORIZADO OMB

  
FRANKLIN PIZCARI SALOM  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. TRES ENQUINAS NRO. 512 URB. LA LINDURIA - AMBENTAS - CUMBAPOYAS - CUMBAPOYAS  
RUC: 349183795 - TLU: 043-530482  
Email: licera@total.com

### Anexo 3.4.1.3.1. Resistencia a la compresión de unidades de adobe patrón



**INVERSIONES LICERA**

*De: Vinos Superiores Licera Crianza*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134533 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE PATRÓN 0.00%.

| Muestra | Descripción        | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2234.00            | 11.17                                 | 11.11                                       |
| E2      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2210.00            | 11.05                                 |   |
| E3      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2227.00            | 11.14                                 |   |
| E4      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2219.00            | 11.10                                 |   |
| E5      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2208.00            | 11.04                                 |   |
| E6      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2201.00            | 11.01                                 |   |
| E7      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2185.00            | 10.93                                 |   |
| E8      | ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2196.00            | 10.98                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 11.11 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PURISACA RUBIO  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.3.2. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Trazo Separado Licera Construye*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00334559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | Fb (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2352.00            | 11.76                     | 11.66                                       |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2329.00            | 11.65                     |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2316.00            | 11.58                     |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2334.00            | 11.67                     |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2305.00            | 11.53                     |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2315.00            | 11.58                     |   |
| E7      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2298.00            | 11.49                     |   |
| E8      | ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2301.00            | 11.51                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Fb= 11.66 kgf/cm<sup>2</sup>



BL. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CUSCHAPUYAS - CUSCHAPUYAS  
 RUC 149183795 - TDD 042 630462  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.1.3.3. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134893 CLASE 42 INDECOPH
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2798.00            | 13.99                      | 14.05                                       |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2808.00            | 14.04                      |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2813.00            | 14.07                      |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2817.00            | 14.09                      |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2791.00            | 13.96                      |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2785.00            | 13.93                      |   |
| E7      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2787.00            | 13.94                      |   |
| E8      | ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2773.00            | 13.87                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b = 14.05 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PUSCAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.3.4. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399,613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3056.00            | 15.28                                 | 15.26                                       |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3036.00            | 15.18                                 |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3048.00            | 15.24                                 |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3068.00            | 15.34                                 |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3020.00            | 15.10                                 |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3029.00            | 15.15                                 |   |
| E7      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3018.00            | 15.09                                 |   |
| E8      | ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3034.00            | 15.17                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 15.26 kgf/cm<sup>2</sup>

 ING. YVAN SEPÚLVEDA LICERA CEREZO  
 RUC: 10193233711  
 www.licera.com

  
 FRANKLIN RUSCÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.3.5. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Tercer Segundo Nivel Civil*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134533 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

**ADOBE + 0.25% MP + 1% AG.**

| Muestra | Descripción              | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.25% MP + 1% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3224.00            | 16.12                                 | 16.14                                       |
| E2      | ADOBE + 0.25% MP + 1% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3235.00            | 16.18                                 |   |
| E3      | ADOBE + 0.25% MP + 1% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3215.00            | 16.08                                 |   |
| E4      | ADOBE + 0.25% MP + 1% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3238.00            | 16.19                                 |   |
| E5      | ADOBE + 0.25% MP + 1% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3210.00            | 16.05                                 |   |
| E6      | ADOBE + 0.25% MP + 1% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3214.00            | 16.07                                 |   |
| E7      | ADOBE + 0.25% MP + 1% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3209.00            | 16.05                                 |   |
| E8      | ADOBE + 0.25% MP + 1% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3215.00            | 16.08                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de F<sub>b</sub>= 16.14 kgf/cm<sup>2</sup>



BL. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
 RUC: 049183795 - FONO: 042-630482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.1.3.6. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Yara Sepúlveda Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134533 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2421.00            | 12.11                                 | 12.12                                       |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2436.00            | 12.18                                 |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2412.00            | 12.06                                 |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2427.00            | 12.14                                 |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2405.00            | 12.03                                 |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2401.00            | 12.01                                 |   |
| E7      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2397.00            | 11.99                                 |   |
| E8      | ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2385.00            | 11.93                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 12.12 kgf/cm<sup>2</sup>



BL. TRES ESQUINAS NRO. 532 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
 RUC: 949183793 - FONO: 042-630462  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.1.3.7. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134893 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2845.00            | 14.23                                 | 14.24                                       |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2841.00            | 14.21                                 |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2852.00            | 14.26                                 |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2852.00            | 14.26                                 |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2830.00            | 14.15                                 |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2828.00            | 14.14                                 |   |
| E7      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2834.00            | 14.17                                 |   |
| E8      | ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2819.00            | 14.10                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 14.24 kgf/cm<sup>2</sup>



R. TRES ENDRINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACABOYAS - ENCHISPOYAS  
RUC 942183795 - TUD 041 630482  
Email: 807@netmail.com

**Anexo 3.4.1.3.8. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399,613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3187.00            | 15.94                      | 15.92                                       |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3175.00            | 15.88                      |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3194.00            | 15.97                      |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3181.00            | 15.91                      |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3172.00            | 15.86                      |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3164.00            | 15.82                      |   |
| E7      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3157.00            | 15.79                      |   |
| E8      | ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3172.00            | 15.86                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 15.92 kgf/cm<sup>2</sup>



INTEC  
INSTITUTO NACIONAL DE  
NORMAS TÉCNICAS  
PERU

FRANKLIN PISCAN SÁLCRIZ  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

BL. TRES TORREAS BLD. 312 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC 942183795 - TUD 041-610442  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.1.3.9. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Vinos Seguros Licera Comercio*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134539 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3386.00            | 16.93                      | 16.77                                       |
| E2      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3356.00            | 16.78                      |   |
| E3      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3341.00            | 16.71                      |   |
| E4      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3335.00            | 16.68                      |   |
| E5      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3325.00            | 16.63                      |   |
| E6      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3331.00            | 16.66                      |   |
| E7      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3315.00            | 16.58                      |   |
| E8      | ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3319.00            | 16.60                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 16.77 kgf/cm<sup>2</sup>



BL TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
RUC 049183795 - FONO 042-630482  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.1.3.10. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Yara Sepúlveda Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134539 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2485.00            | 12.43                      | 12.39                                       |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2490.00            | 12.45                      |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2471.00            | 12.36                      |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2465.00            | 12.33                      |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2461.00            | 12.31                      |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2455.00            | 12.28                      |   |
| E7      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2450.00            | 12.25                      |   |
| E8      | ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2458.00            | 12.29                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 12.39 kgf/cm<sup>2</sup>



*ef*  
ING. FERNANDO PURISACA RUBIO  
INGENIERO CIVIL

*J*  
FRANSLIN PUSCAN SALON  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.3.11. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134893 CLASE 42 INDECOPH
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2912.00            | 14.56                                 | 14.61                                       |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2935.00            | 14.68                                 |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2924.00            | 14.62                                 |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2918.00            | 14.59                                 |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2908.00            | 14.54                                 |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2905.00            | 14.53                                 |   |
| E7      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2897.00            | 14.49                                 |   |
| E8      | ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2910.00            | 14.55                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 14.61 kgf/cm<sup>2</sup>

ING. YVAN SEPÚLVEDA LICERA CEREZO  
 N.º: 00134893  
 INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PUCALL SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.3.12. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Tercer Segundo Nivel de Comercio*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134533 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3226.00            | 16.13                                 | 16.13                                       |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3230.00            | 16.15                                 |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3227.00            | 16.14                                 |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3221.00            | 16.11                                 |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3219.00            | 16.10                                 |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3209.00            | 16.05                                 |   |
| E7      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3212.00            | 16.06                                 |   |
| E8      | ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3215.00            | 16.08                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub>= 16.13 kgf/cm<sup>2</sup>



BL. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC: 049183795 - FONO: 042-530482  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.1.3.13. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Yvon Sepúlveda Licera, C. Ingeniero*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0034559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2838.00            | 14.19                                 | 14.14                                       |
| E2      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2824.00            | 14.12                                 |   |
| E3      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2815.00            | 14.08                                 |   |
| E4      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2836.00            | 14.18                                 |   |
| E5      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2810.00            | 14.05                                 |   |
| E6      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2802.00            | 14.01                                 |   |
| E7      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2813.00            | 14.07                                 |   |
| E8      | ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2809.00            | 14.05                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 14.14 kgf/cm<sup>2</sup>



*[Firma]*  
INGENIERO CIVIL  
INVERSIONES LICERA

*[Firma]*  
FRANKLIN PISCAR SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
RUC 149183795 - TDD 042 630462  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.1.3.14. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPH
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 088568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE |
|-------------------------------------|---|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2689.00            | 13.45                      | 13.39                                       |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2672.00            | 13.36                      |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2690.00            | 13.45                      |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2664.00            | 13.32                      |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2651.00            | 13.26                      |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2655.00            | 13.28                      |   |
| E7      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2648.00            | 13.24                      |   |
| E8      | ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2641.00            | 13.21                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 13.39 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.1.3.15. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Yvon Sepúlveda Licera Coor. Gen.*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134533 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3007.00            | 15.04                      | 15.04                                       |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3018.00            | 15.09                      |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 3012.00            | 15.06                      |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2997.00            | 14.99                      |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2994.00            | 14.97                      |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2984.00            | 14.92                      |   |
| E7      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2978.00            | 14.89                      |   |
| E8      | ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2980.00            | 14.90                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 15.04 kgf/cm<sup>2</sup>



AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
 RUC 049183795 - FONO 042 630482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.1.3.16. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134893 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 088568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'b (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2679.00            | 13.40                      | 13.42                                       |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2684.00            | 13.42                      |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2695.00            | 13.48                      |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2674.00            | 13.37                      |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2662.00            | 13.31                      |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2671.00            | 13.36                      |   |
| E7      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2654.00            | 13.27                      |   |
| E8      | ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2657.00            | 13.29                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'b= 13.42 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PUSCAN BALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.1.3.17. Resistencia a la compresión de unidades de adobe con adiciones de 1% de MP y 1% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Sepúlveda Licera Cerezo*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ADOBE</b> |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVÁN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.613

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG.

| Muestra | Descripción                 | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>b</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|-----------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2645.00            | 13.23                                 | 13.30                                       |
| E2      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2670.00            | 13.35                                 |   |
| E3      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2668.00            | 13.34                                 |   |
| E4      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2655.00            | 13.28                                 |   |
| E5      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2638.00            | 13.19                                 |   |
| E6      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2640.00            | 13.20                                 |   |
| E7      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2630.00            | 13.15                                 |   |
| E8      | ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2639.00            | 13.20                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 10.2 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>b</sub> = 13.30 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 YVAN SEPÚLVEDA LICERA CEREZO  
 INGENIERO EN OBRAS CIVILES  
 INGENIERO EN GEOTECNIA

  
 FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.** *Resistencia a la compresión en pilas de adobe patrón y con adiciones de MP y AG a los 7, 14 y 28 días de secado*

**Anexo 3.4.2.1. Resistencia a la compresión en pilas de adobe a los 7 días**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134588 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° CAR566
- RUC: 10198233711

# 7 DIAS



AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LADORA - AMBROSAS - OMBAYPOYAS - OMBAYPOYAS  
RUC: 842183795 - FUD: 643-530482  
Email: licera@licera.com

### Anexo 3.4.2.1.1. Resistencia a la compresión en pilas de adobe patrón



**INVERSIONES LICERA**

*De Your Superior Lateral Control*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10199233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILA CON ADOBE PATRÓN 0.00%

| Muestra | Descripción                  | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 311.00             | 1.56                       | 1.61  |
| E2      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 335.00             | 1.68                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 326.00             | 1.63                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 318.00             | 1.59                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 300.00             | 1.50                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 305.00             | 1.53                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.61 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 JOSE FERNANDO PURISACA RUBIO  
 REG. Nº 18820  
 INDECOPI

  
 FRANKLIN PISCOAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.1.2. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568  
 - RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399: 605  
**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 346.00             | 1.73                       | 1.68  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 341.00             | 1.71                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 335.00             | 1.68                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 324.00             | 1.62                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 306.00             | 1.53                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 290.00             | 1.45                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.68 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 DR. YVON SEGUIDO LICERA CORREA  
 REG. N° 048568  
 RUC: 10193233711

  
 FRANKLIN PLASCÁN GALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.1.3. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488566
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 359.00             | 1.80                       | 1.76  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 371.00             | 1.86                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 353.00             | 1.77                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 324.00             | 1.62                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 307.00             | 1.54                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 300.00             | 1.50                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.76 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 ING. YVON SEGUNDO ESTRELLA CORRAO  
 PROF. CIVIL  
 REG. N° 488566

  
  
 FRANKIN PISCOYAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.1.4. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488544
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 378.00             | 1.89                                  | 1.82  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 381.00             | 1.91                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 351.00             | 1.76                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 349.00             | 1.75                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 321.00             | 1.61                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 310.00             | 1.55                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub>= 1.82 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 ING. YVON S. LICERA CORREA  
 ING. CIVIL  
 440248207-00016

  
 FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.1.5. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG

| Muestra | Descripción                            | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 390.00             | 1.95                                  | 1.86  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 364.00             | 1.82                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 362.00             | 1.81                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 373.00             | 1.87                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 356.00             | 1.78                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 335.00             | 1.68                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub>= 1.86 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.6. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 326.00             | 1.63                       | 1.70  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 340.00             | 1.70                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 351.00             | 1.76                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 345.00             | 1.73                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 298.00             | 1.49                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 311.00             | 1.56                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.70 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.7. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568  
 - RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399: 605  
**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 365.00             | 1.83                       | 1.78  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 360.00             | 1.80                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 353.00             | 1.77                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 344.00             | 1.72                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 327.00             | 1.64                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 320.00             | 1.60                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.78 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 ING. YVON SEGURA LICERA CERROS  
 REG. INP-0000  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.1.8. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488566
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 364.00             | 1.82                       | 1.83  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 372.00             | 1.86                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 375.00             | 1.88                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 352.00             | 1.76                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 348.00             | 1.74                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 327.00             | 1.64                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.83 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.9. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | Fm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 384.00             | 1.92                      | 1.88  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 375.00             | 1.88                      |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 366.00             | 1.83                      |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 382.00             | 1.91                      |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 361.00             | 1.81                      |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 348.00             | 1.74                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de fm= 1.88 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.10. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48556
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 357.00             | 1.79                                  | 1.72  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 343.00             | 1.72                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 334.00             | 1.67                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 345.00             | 1.73                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 300.00             | 1.50                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 315.00             | 1.58                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub>= 1.72 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.11. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 359.00             | 1.80                       | 1.80  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 350.00             | 1.75                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 371.00             | 1.86                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 357.00             | 1.79                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 242.00             | 1.21                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 225.00             | 1.13                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.80 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.12. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 383.00             | 1.92                       | 1.84  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 368.00             | 1.84                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 366.00             | 1.83                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 355.00             | 1.78                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 319.00             | 1.60                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 332.00             | 1.66                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.84 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.13. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 355.00             | 1.78                                  | 1.77  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 359.00             | 1.80                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 332.00             | 1.66                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 372.00             | 1.86                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 312.00             | 1.56                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 318.00             | 1.59                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de F<sub>m</sub>= 1.77 kgf/cm<sup>2</sup>

  
ROGELIO LICERA CARMONA  
ING. CIVIL  
00193233711

  
FRANKLIN PURISACA RUBIO  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.1.14. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488546
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 337.00             | 1.69                                  | 1.74  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 345.00             | 1.73                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 367.00             | 1.84                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 342.00             | 1.71                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 330.00             | 1.65                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 305.00             | 1.53                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de F<sub>m</sub> = 1.74 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 INVERSIONES LICERA CORNEA  
 DR. YVON AGUADO ESTROZ CORNEA  
 RUC: 10193233711

  
 FRANKLIN PISCOAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.1.15. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 368.00             | 1.84                                  | 1.81  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 371.00             | 1.86                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 348.00             | 1.74                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 359.00             | 1.80                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 341.00             | 1.71                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 347.00             | 1.74                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub>= 1.81 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.16. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 369.00             | 1.85                                  | 1.75  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 347.00             | 1.74                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 337.00             | 1.69                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 349.00             | 1.75                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 307.00             | 1.54                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 325.00             | 1.63                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub>= 1.75 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.1.17. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 369.00             | 1.85                       | 1.73  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 358.00             | 1.79                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 321.00             | 1.61                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 339.00             | 1.70                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 294.00             | 1.47                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 312.00             | 1.56                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 1.73 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.2. Resistencia a la compresión en pilas de adobe a los 14 días**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yván Aguado Licera Ceceña*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48166
- RUC: 10193233711

# 14 DIAS


YVÁN AGUADO LICERA CECEÑA  
INGENIERO EN OBRAS CIVILES  
REG. N° 48166


FRANKLIN RUSCA  
INGENIERO EN OBRAS CIVILES  
REG. N° 48166

AV. TRES ENQUINAS N° 557 URB. LA LAGUNA - ARAUCAZOAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC: 10193233711 - FONO: 043-530482  
Email: licera@invernal.com

### Anexo 3.4.2.2.1. Resistencia a la compresión en pilas de adobe patrón



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Yvon Segundo Estroz Córdova

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48564
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00%

| Muestra | Descripción                  | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 857.00             | 4.29                       | 4.26  |
| E2      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 840.00             | 4.20                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 849.00             | 4.25                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 861.00             | 4.31                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 837.00             | 4.19                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 829.00             | 4.15                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 4.26 kgf/cm<sup>2</sup>

 INVERSIONES LICERA  
 REG. N° 00134553 CLASE 42 INDECOP  
 CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48564  
 RUC: 10193233711

  
 FRANKLIN PUSCÁN SALORE  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

BL. TRES ENRIQUÉS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACABOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC 942183795 - TUD 041 610442  
 Email: licera@hotmail.com

**Anexo 3.4.2.2.2. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568  
 - RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605  
**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 869.00             | 4.35                                  | 4.41  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 877.00             | 4.39                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 901.00             | 4.51                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 884.00             | 4.42                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 852.00             | 4.26                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 841.00             | 4.21                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub> = 4.41 kgf/cm<sup>2</sup>



ING. YVON SEGUIDO LICERA CERROS  
 REG. SUP. 91400  
 78583684123746

FRANKLIN PUSCAN SALON  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

BL. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CUSCHAPUYAS - CUSCHAPUYAS  
 RFC: 949183795 - FONO: 042-630482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.2.3. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Yvon Seguido Licera Cerros

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399: 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 994.00             | 4.97                       | 4.98  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 996.00             | 4.98                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 981.00             | 4.91                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1012.00            | 5.06                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 974.00             | 4.87                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 978.00             | 4.89                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 4.98 kgf/cm<sup>2</sup>.



BL TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC 049183795 - FONO 042-630482  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.3.4. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488546
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1061.00            | 5.31                       | 5.24  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1038.00            | 5.19                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1042.00            | 5.21                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1052.00            | 5.26                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1008.00            | 5.04                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 996.00             | 4.98                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.24 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.2.5. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488566
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG

| Muestra | Descripción                            | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1065.00            | 5.33                       | 5.33  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1076.00            | 5.38                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1059.00            | 5.30                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1063.00            | 5.32                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1048.00            | 5.24                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1041.00            | 5.21                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.33 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.2.6. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvon Segundo Licera Correa*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399: 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 897.00             | 4.49                                  | 4.48  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 905.00             | 4.53                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 891.00             | 4.46                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 887.00             | 4.44                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 875.00             | 4.38                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 885.00             | 4.43                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub> = 4.48 kgf/cm<sup>2</sup>



*[Firma]*  
ING. YVON SEGUNDO LICERA CORREA  
REG. INGENIERO CIVIL  
00000000000000000000

*[Firma]*  
FRANKLIN PUECAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.2.7. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488566
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1028.00            | 5.14                       | 5.09  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1004.00            | 5.02                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1016.00            | 5.08                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1020.00            | 5.10                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 984.00             | 4.92                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 971.00             | 4.86                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.09 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.2.8. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1061.00            | 5.31                       | 5.29  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1057.00            | 5.29                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1073.00            | 5.37                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1041.00            | 5.21                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1039.00            | 5.20                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1028.00            | 5.14                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.29 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.2.9. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 - RUC: 10193233711

|   |         |
|---|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                     | FORMATO |
| ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605  
**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

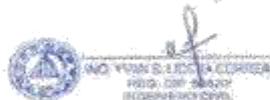
PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1088.00            | 5.44                       | 5.40  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1069.00            | 5.35                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1076.00            | 5.38                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1085.00            | 5.43                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1055.00            | 5.28                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1071.00            | 5.36                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.40 kgf/cm<sup>2</sup>



AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC: 149183795 - FONO: 042-630482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.2.10. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Yvon Segundo Llorca Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488566
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 934.00             | 4.67                       | 4.64  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 925.00             | 4.63                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 921.00             | 4.61                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 932.00             | 4.66                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 915.00             | 4.58                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 918.00             | 4.59                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 4.64 kgf/cm<sup>2</sup>

**DR. YVON SEGUNDO LLORCA CORREA**  
 INSC. N° 10320  
 INGENIERO CIVIL

  
**FRANKLIN PUSCARI SALÓN**  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.2.11. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Yvon Seguido Licera Cirera

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48568
- RUC: 10199233711

|   |         |
|---|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                     | FORMATO |
| ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1033.00            | 5.17                       | 5.14  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1035.00            | 5.18                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1024.00            | 5.12                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1019.00            | 5.10                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1016.00            | 5.08                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1010.00            | 5.05                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.14 kgf/cm<sup>2</sup>.



**Anexo 3.4.2.2.12. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488544
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1059.00            | 5.30                       | 5.31  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1083.00            | 5.42                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1046.00            | 5.23                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1057.00            | 5.29                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1014.00            | 5.07                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 999.00             | 5.00                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.31 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.2.13. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48854
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1014.00            | 5.07                       | 5.06  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1021.00            | 5.11                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1016.00            | 5.08                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 995.00             | 4.98                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 985.00             | 4.93                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 969.00             | 4.85                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.06 kgf/cm<sup>2</sup>



DR. YVON SEGUNDO ESTRADA CARMON  
INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PUBCAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.2.14. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvon Segundo Estrella Córdova*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 972.00             | 4.86                       | 4.90  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 982.00             | 4.91                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 988.00             | 4.94                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 975.00             | 4.88                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 965.00             | 4.83                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 960.00             | 4.80                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 4.90 kgf/cm<sup>2</sup>



ING. YVON SEGRUNDO ESTRELLA CORDOVA  
REG. COP 52008  
INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PUSCAN SALON  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.2.15. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvon Segundo Estrella Córdova*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488548
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1047.00            | 5.24                       | 5.17  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1019.00            | 5.10                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1039.00            | 5.20                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1034.00            | 5.17                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1012.00            | 5.06                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 999.00             | 5.00                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 5.17 kgf/cm<sup>2</sup>

**DR. YVON S. LICERA CORDOVA**  
 INGE. CIV. 5100  
 N°00134593

  
**FRANKLIN PLASCENCIA WILSON**  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.2.16. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488566
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 974.00             | 4.87                                  | 4.95  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 958.00             | 4.79                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1006.00            | 5.03                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1022.00            | 5.11                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 996.00             | 4.98                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 988.00             | 4.94                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub> = 4.95 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.2.17. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488566
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 968.00             | 4.84                       | 4.82  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 972.00             | 4.86                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 961.00             | 4.81                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 954.00             | 4.77                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 942.00             | 4.71                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 946.00             | 4.73                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 4.82 kgf/cm<sup>2</sup>

 DR. YVAN R. LOPEZ CORREA  
 REG. COP 52402  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANKLIN PIZCAN SAION  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.3. Resistencia a la compresión en pilas de adobe a los 28 días**



- Consultoría en Obras Cíviles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134588 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 049566
- RUC: 10198233711

# 28 DIAS



 **ING. YVÁN R. LICERÍA CORREAS**  
REG. GEN. 5449  
INGENIERO CIVIL



**FRANKLIN PUSCÁN RALÓN**  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. TRES ENQUINAS NRO. 512 URB. LA LADURIA - AMBAYAS - CANTONAPOYAS - CANTONAPOYAS  
RUC: 149183795 - TUD: 043-530482  
Email: licera@total.com

### Anexo 3.4.2.3.1. Resistencia a la compresión en pilas de adobe patrón



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INBECOP  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48508  
 RUC: 10198233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

#### PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00%

| Muestra | Descripción                  | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1415.00            | 7.08                                  | 7.06  |
| E2      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1408.00            | 7.04                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1418.00            | 7.09                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1403.00            | 7.02                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1389.00            | 6.95                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1380.00            | 6.90                                  |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1386.00            | 6.93                                  |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1393.00            | 6.97                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub>= 7.06 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PUSCAN SALON  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.3.2. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568  
 - RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1497.00            | 7.49                                  | 7.50  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1512.00            | 7.56                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1502.00            | 7.51                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1487.00            | 7.44                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1480.00            | 7.40                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1475.00            | 7.38                                  |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1478.00            | 7.39                                  |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1484.00            | 7.42                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub> = 7.50 kgf/cm<sup>2</sup>



AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC: 143183795 - FONO: 042-530482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.3.3. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1785.00            | 8.93                       | 8.88  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1760.00            | 8.80                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1774.00            | 8.87                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1781.00            | 8.91                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1750.00            | 8.75                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1756.00            | 8.78                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1752.00            | 8.76                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1748.00            | 8.74                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 8.88 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PISCAR SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.3.4. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 - RUC: 10193233711

|   |         |
|---|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                     | FORMATO |
| ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C-67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | F <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1928.00            | 9.64                                  | 9.62  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1918.00            | 9.59                                  |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1920.00            | 9.60                                  |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1931.00            | 9.66                                  |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1915.00            | 9.58                                  |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1908.00            | 9.54                                  |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1913.00            | 9.57                                  |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1912.00            | 9.56                                  |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de F<sub>m</sub>= 9.62 kgf/cm<sup>2</sup>



AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
 RUC: 149183795 - FONO: 042-630482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.3.5. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134558 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 68856
- RUC: 1019323711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG

| Muestra | Descripción                            | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f <sub>m</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|------------|------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2039.00            | 10.20                                 | 10.21                                       |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2049.00            | 10.25                                 |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2042.00            | 10.21                                 |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2036.00            | 10.18                                 |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2031.00            | 10.16                                 |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2026.00            | 10.13                                 |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2018.00            | 10.09                                 |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2012.00            | 10.06                                 |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>m</sub>= 10.21 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.3.6. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
Dr. Yvan Ricardo Licera Corzo

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 248568
- RUC: 10159233711

|   |         |
|---|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                     | FORMATO |
| ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1502.00            | 7.51                       | 7.53  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1511.00            | 7.56                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1498.00            | 7.49                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1512.00            | 7.56                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1485.00            | 7.43                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1490.00            | 7.45                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1478.00            | 7.39                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1483.00            | 7.42                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 7.53 kgf/cm<sup>2</sup>



DR. YVAN R. LICERA CORZO  
INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PURISACA RUBIO  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.3.7. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Juan Segundo Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134559 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10199283711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399, 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1804.00            | 9.02                       | 9.02  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1789.00            | 8.95                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1812.00            | 9.06                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1809.00            | 9.05                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1785.00            | 8.93                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1787.00            | 8.94                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1702.00            | 8.51                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1698.00            | 8.49                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 9.02 kgf/cm<sup>2</sup>



INGRID PINEDA LICERA-CORREA  
REG. COP 53890  
INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PUSCAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE CICLOS

**Anexo 3.4.2.3.8. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10199233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C-67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2001.00            | 10.01                      | 9.99  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2008.00            | 10.04                      |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1992.00            | 9.96                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1987.00            | 9.94                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1972.00            | 9.86                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1978.00            | 9.89                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1983.00            | 9.92                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1985.00            | 9.93                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 9.99 kgf/cm<sup>2</sup>



BL TRES ESQUINAS NRO. 532 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC: 949183793 - FONO: 042-630482  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.3.9. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 - RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C-67 - N.T.P.399. 605  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2115.00            | 10.58                      | 10.61                                       |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2128.00            | 10.64                      |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2124.00            | 10.62                      |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2119.00            | 10.60                      |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2102.00            | 10.51                      |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2098.00            | 10.49                      |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2112.00            | 10.56                      |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2104.00            | 10.52                      |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 10.61 kgf/cm<sup>2</sup>



BL TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
 RUC: 149183795 - FONO: 042-630482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.3.10. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Yvon Seguido Licera Correa

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C-67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1584.00            | 7.92                       | 7.82  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1547.00            | 7.74                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1560.00            | 7.80                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1567.00            | 7.84                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1582.00            | 7.91                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1574.00            | 7.87                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1580.00            | 7.90                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1570.00            | 7.85                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 7.82 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 YVON SEGUIDO LICERA CORREA  
 INGENIERO EN OBRAS CIVILES  
 (REG. N° 448568)

  
 FRANKLIN PUJICAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

BL. TRES ESQUINAS NRO. 532 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC: 149183793 - FONO: 042-630462  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.3.11. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

De: Tercer Segundo Exterior Círculo

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1865.00            | 9.33                       | 9.31  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1859.00            | 9.30                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1872.00            | 9.36                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1855.00            | 9.28                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1843.00            | 9.22                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1847.00            | 9.24                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1838.00            | 9.19                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1849.00            | 9.25                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 9.31 kgf/cm<sup>2</sup>



BL. TRES ENRIQUÉS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC 942183795 - TUD 041 610442  
Email: licera@hotmail.com

**Anexo 3.4.2.3.12. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Tesis Segundo Escala Cívica

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48856
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P. 399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2008.00            | 10.04                      | 10.03                                       |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1985.00            | 9.93                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2019.00            | 10.10                      |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 2015.00            | 10.08                      |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1972.00            | 9.86                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1980.00            | 9.90                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1978.00            | 9.89                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1987.00            | 9.94                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 10.03 kgf/cm<sup>2</sup>



JOSÉ PURISACA RUBIO  
ING. CIVIL - INGENIERO  
REGISTRADO 0777

FRANKLIN PUSCAN SALÓN  
TECNOLABORATORIO DE SUELOS

BL. TRES ENDRINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACABAYAS - CHACHAPOYAS  
RUC 942183795 - TUD 041 639482  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.3.13. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1798.00            | 8.99                       | 8.98  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1788.00            | 8.94                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1783.00            | 8.92                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1812.00            | 9.06                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1782.00            | 8.91                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1765.00            | 8.83                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1780.00            | 8.90                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1775.00            | 8.88                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 8.98 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.2.3.14. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1698.00            | 8.49                       | 8.51  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1712.00            | 8.56                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1702.00            | 8.51                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1698.00            | 8.49                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1715.00            | 8.58                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1682.00            | 8.41                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1679.00            | 8.40                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1686.00            | 8.43                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm = 8.51 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANZLIN PUSCAN SALON  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.3.15. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**

Dr. Tesis Segundo Escala Cívica

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48856
- RUC: 10193233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1909.00            | 9.55                       | 9.46  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1880.00            | 9.40                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1879.00            | 9.40                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1896.00            | 9.48                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1868.00            | 9.34                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1872.00            | 9.36                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1878.00            | 9.39                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1865.00            | 9.33                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm = 9.46 kgf/cm<sup>2</sup>



*[Signature]*  
 ING. FERNANDO PURISACA RUBIO  
 INGENIERO CIVIL

*[Signature]*  
 FRANKLIN PUSCAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.2.3.16. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- BUC: 10199233711

|  |         |
|--|---------|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES                            | FORMATO |
| <b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE</b> |         |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C-67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022.

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1718.00            | 8.59                       | 8.58  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1712.00            | 8.56                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1723.00            | 8.62                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1709.00            | 8.55                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1705.00            | 8.53                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1698.00            | 8.49                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1702.00            | 8.51                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1692.00            | 8.46                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 8.58 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 YVON SEGUIDO LICERA CERROS  
 INGENIERO EN OBRAS CIVILES  
 INGENIERO EN GEOTECNIA

  
 JONATAN WILSON GUERRERO MONTALVAN  
 TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

BL. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC: 1491807951 - FONO: 042-630482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.2.3.17. Resistencia a la compresión en pilas de adobe con adiciones de 1% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN EN PILAS DE ADOBE |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399. 605

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                           | Largo (cm) | Ancho (cm) | Área (cm <sup>2</sup> ) | Carga máxima (kgf) | f'm (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---------------------------------------|------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1676.00            | 8.38                       | 8.40  |
| E2      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1689.00            | 8.45                       |   |
| E3      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1666.00            | 8.33                       |   |
| E4      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1690.00            | 8.45                       |   |
| E5      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1654.00            | 8.27                       |   |
| E6      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1659.00            | 8.30                       |   |
| E7      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1648.00            | 8.24                       |   |
| E8      | PILAS CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 20.00      | 10.00      | 200.00                  | 1640.00            | 8.20                       |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 6.12 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f'm= 8.40 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.** *Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe patrón y con adiciones de MP y AG a los 7, 14 y 28 días de secado*

**Anexo 3.4.3.1. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe a los 7 días**



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yous Sepúlveda Torres Ciro*

- Consultoría en Obras Cívicas
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48568
- RUC: 10199233711

# 7 DIAS



*[Signature]*  
ING. YOUS SEPULVEDA TORRES CIRO  
RUC: 10199233711  
www.licera.com

*[Signature]*  
FRANKLIN PUSCAN SALON  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. TRES ESQUINAS NRO. 332 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - OVAJUNPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC: 997583795 - TDD: 041 410422  
Email: 8332@hotmail.com

### Anexo 3.4.3.1.1. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe patrón



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES.                                       |
| TESIS:                              | ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE. |
| TESISTAS:                           | PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.<br>GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.                                     |
| NORMA:                              | NORMA E.080 - ASTM.C-67 - N.T.P.399.621   |
| FECHA DE ENSAYO:                    | 02/06/2022  |
| EDAD DE RUPTURA:                    | 7 DÍAS  |

MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00%

| Muestra | Descripción                    | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------------------------|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 97.00              | 0.0703                    | 0.0736                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 107.00             | 0.0775                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 102.00             | 0.0739                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 100.00             | 0.0725                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 81.00              | 0.0587                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 67.00              | 0.0486                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.0736 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.2. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10199283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 110.00             | 0.0797                     | 0.0786                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 116.00             | 0.0841                     |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 106.00             | 0.0768                     |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 102.00             | 0.0739                     |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 91.00              | 0.0659                     |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 85.00              | 0.0616                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.0786 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.3. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0214893 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | ft (kgf/cm2) | Resistencia promedio (kgf/cm2) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|--------------|--------------------------------|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 117.00             | 0.0848       | 0.0855                         |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 111.00             | 0.0804       |                                |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 119.00             | 0.0862       |                                |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 125.00             | 0.0906       |                                |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 107.00             | 0.0775       |                                |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 109.00             | 0.0790       |                                |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de ft= 0.0855 kgf/cm<sup>2</sup>



INVERSIONES LICERA  
DR. YASI AGUADO TORRES CASTRO  
LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO



**Anexo 3.4.3.1.4. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 123.00             | 0.0891                                | 0.0924                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 129.00             | 0.0935                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 127.00             | 0.0920                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 131.00             | 0.0949                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 108.00             | 0.0783                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 114.00             | 0.0826                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.0924 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.5. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568  
 - RUC: 10199233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG

| Muestra | Descripción                              | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|------------|-------------|------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 129.00             | 0.0935                     | 0.0947                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 136.00             | 0.0986                     |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 126.00             | 0.0913                     |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 132.00             | 0.0957                     |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 117.00             | 0.0848                     |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 120.00             | 0.0870                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.0947 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.6. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0014553 CLASE 43 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 114.00             | 0.0826                    | 0.0808                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 106.00             | 0.0768                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 110.00             | 0.0797                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 116.00             | 0.0841                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 102.00             | 0.0739                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 96.00              | 0.0696                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.0808 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PURISACA RUBIO  
TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.1.7. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 127.00             | 0.0920                     | 0.0882                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 123.00             | 0.0891                     |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 120.00             | 0.0870                     |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 117.00             | 0.0848                     |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 100.00             | 0.0725                     |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 108.00             | 0.0783                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.0882 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN PUSCAN SALON  
TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.1.8. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
Dr. Yvan Sampedro Lora Castro

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 648568
- RUC: 10199283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br><b>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES.</b> |
|-------------------------------------|---|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 130.00             | 0.0942                    | 0.0928                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 127.00             | 0.0920                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 130.00             | 0.0942                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 125.00             | 0.0906                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 123.00             | 0.0891                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 119.00             | 0.0862                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.0928 kgf/cm<sup>2</sup>

  
  
 YVAN SAMPEDRLO LORA CASTRO  
 ING. CIVIL (SUELOS)  
 REGISTRO Nº 0176

  
 FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.1.9. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 RUC: 10199283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 137.00             | 0.0993                                | 0.0962                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 132.00             | 0.0957                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 128.00             | 0.0928                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 134.00             | 0.0971                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 125.00             | 0.0906                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 118.00             | 0.0855                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.0962 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.10. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0214893 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 116.00             | 0.0841                                | 0.0832                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 121.00             | 0.0877                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 108.00             | 0.0783                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 114.00             | 0.0826                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 85.00              | 0.0616                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 99.00              | 0.0717                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.0832 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.11. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 117.00             | 0.0848                                | 0.0886                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 123.00             | 0.0891                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 120.00             | 0.0870                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 129.00             | 0.0935                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 97.00              | 0.0703                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 105.00             | 0.0761                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.0886 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.12. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 126.00             | 0.0913                                | 0.0929                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 129.00             | 0.0935                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 124.00             | 0.0899                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 134.00             | 0.0971                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 121.00             | 0.0877                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 110.00             | 0.0797                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.0929 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.13. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 124.00             | 0.0899                    | 0.0875                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 114.00             | 0.0826                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 117.00             | 0.0848                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 128.00             | 0.0928                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 104.00             | 0.0754                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 99.00              | 0.0717                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de  $f_t = 0.0875$  kgf/cm<sup>2</sup>



FRANCISCO LUCAS CORREA  
 REG. N° 488568  
 INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.1.14. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°0214953 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 RUC: 10193283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 120.00             | 0.0870                                | 0.0848                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 116.00             | 0.0841                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 110.00             | 0.0797                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 122.00             | 0.0884                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 105.00             | 0.0761                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 98.00              | 0.0710                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.0848 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.15. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 120.00             | 0.0870                    | 0.0899                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 128.00             | 0.0928                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 131.00             | 0.0949                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 117.00             | 0.0848                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 105.00             | 0.0761                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 109.00             | 0.0790                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.0899 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 DR. YVAN AGUADO LACERDA  
 REG. N° 448568  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANKLIN PUELGAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.1.16. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 118.00             | 0.0855                    | 0.0851                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 113.00             | 0.0819                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 123.00             | 0.0891                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 116.00             | 0.0841                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 98.00              | 0.0710                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 103.00             | 0.0746                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.0851 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.1.17. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134558 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 1019323711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGÁVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.599.621

**FECHA DE ENSAYO:** 02/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 7 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 120.00             | 0.0870                    | 0.0844                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 112.00             | 0.0812                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 115.00             | 0.0833                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 119.00             | 0.0862                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 94.00              | 0.0681                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 104.00             | 0.0754                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de ft= 0.0844 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe a los 14 días**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 43 (INDECOP)
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

# 14 DIAS



BL. TRES ENDRINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACABOYAS - CHACABOYAS  
RUC 947183795 - TUD 041 630482  
Email: licera@licera.com

### Anexo 3.4.3.2.1. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe patrón



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00%

| Muestra | Descripción                    | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------------------------|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 290.00             | 0.2101                                | 0.2207                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 321.00             | 0.2326                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 299.00             | 0.2167                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 308.00             | 0.2232                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 261.00             | 0.1891                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 282.00             | 0.2043                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.2207 kgf/cm<sup>2</sup>



FRANKLIN MUCCAN SUCOR  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.2.2. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm2) | Resistencia promedio (kgf/cm2) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------|--------------------------------|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 315.00             | 0.2283        | 0.2257                         |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 329.00             | 0.2384        |                                |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 304.00             | 0.2203        |                                |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 298.00             | 0.2159        |                                |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 289.00             | 0.2094        |                                |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 284.00             | 0.2058        |                                |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.2257 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.3. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 548568
- RUC: 10159233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 380.00             | 0.2754                                | 0.2620                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 355.00             | 0.2572                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 366.00             | 0.2652                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 345.00             | 0.2500                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 335.00             | 0.2428                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 343.00             | 0.2486                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.2620 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.4. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 412.00             | 0.2986                    | 0.2955                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 419.00             | 0.3036                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 401.00             | 0.2906                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 399.00             | 0.2891                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 391.00             | 0.2833                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 382.00             | 0.2768                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.2955 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.5. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG

| Muestra | Descripción                              | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 440.00             | 0.3188                                | 0.3141                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 427.00             | 0.3094                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 420.00             | 0.3043                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 447.00             | 0.3239                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 410.00             | 0.2971                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 415.00             | 0.3007                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.3141 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.6. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0014553 CLASE 43 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 311.00             | 0.2254                                | 0.2315                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 323.00             | 0.2341                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 312.00             | 0.2261                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 332.00             | 0.2406                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 307.00             | 0.2225                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 302.00             | 0.2188                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.2315 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.7. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0014553 CLASE 43 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 364.00             | 0.2638                     | 0.2681                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 368.00             | 0.2667                     |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 372.00             | 0.2696                     |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 376.00             | 0.2725                     |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 359.00             | 0.2601                     |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 353.00             | 0.2558                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.2681 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.8. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.75% AG**



**INVERSIONES LICERA**  
Dr. Yvan Sampedro Lora Castro

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 648568
- RUC: 10199283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 426.00             | 0.3087                                | 0.3040                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 413.00             | 0.2993                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 406.00             | 0.2942                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 433.00             | 0.3138                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 396.00             | 0.2870                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 401.00             | 0.2906                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.3040 kgf/cm<sup>2</sup>

  
DR. YVAN S. SAMPEDRU LORA CASTRO  
REG. INGENIERO CIVIL

  
FRANKLIN PUCAN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.2.9. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°0014553 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48566  
 RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 464.00             | 0.3362                    | 0.3283                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 457.00             | 0.3312                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 449.00             | 0.3254                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 442.00             | 0.3203                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 429.00             | 0.3109                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 438.00             | 0.3174                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.3283 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 ING. YVAN E. LICERA CIRO  
 REG. CM 13389  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANKLIN P. SCAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.2.10. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0014553 CLASE 43 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 323.00             | 0.2341                    | 0.2371                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 332.00             | 0.2406                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 336.00             | 0.2435                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 318.00             | 0.2304                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 320.00             | 0.2319                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 315.00             | 0.2283                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.2371 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.11. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 395.00             | 0.2862                     | 0.2866                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 399.00             | 0.2891                     |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 385.00             | 0.2790                     |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 403.00             | 0.2920                     |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 379.00             | 0.2746                     |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 371.00             | 0.2688                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.2866 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.12. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 434.00             | 0.3145                                | 0.3096                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 425.00             | 0.3080                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 431.00             | 0.3123                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 419.00             | 0.3036                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 408.00             | 0.2957                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 414.00             | 0.3000                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.3096 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 YVAN AGUADO TORRES CASTRO  
 REG. PROF. LICENCIATURA  
 PROF. CIVIL 41429  
 INGENIERO 448568

  
 FRANKLIN PISCOÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.2.13. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193283711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 355.00             | 0.2572                                | 0.2639                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 343.00             | 0.2486                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 373.00             | 0.2703                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 386.00             | 0.2797                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 338.00             | 0.2449                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 325.00             | 0.2355                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.2639 kgf/cm<sup>2</sup>



ING. YVAN AGUADO TORRES CASTRO  
RUC: 10193283711  
YAG@LICERA.COM

FRANKLIN PURISACA RUBIO  
TECNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.2.14. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°0014553 CLASE 43 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448564  
 RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 366.00             | 0.2652                     | 0.2585                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 352.00             | 0.2551                     |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 363.00             | 0.2630                     |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 346.00             | 0.2507                     |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 345.00             | 0.2500                     |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 338.00             | 0.2449                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.2585 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.15. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°0014553 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568  
 RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 425.00             | 0.3080                                | 0.2911                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 392.00             | 0.2841                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 407.00             | 0.2949                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 383.00             | 0.2775                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 377.00             | 0.2732                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 369.00             | 0.2674                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.2911 kgf/cm<sup>2</sup>



YUSEF AGUADO LIZARRA CIRIANO  
 INGENIERO CIVIL  
 REG. N° 488568

FRANKLIN PUSCAN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.2.16. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°0214893 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10199283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 365.00             | 0.2645                     | 0.2607                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 351.00             | 0.2543                     |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 356.00             | 0.2580                     |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 367.00             | 0.2659                     |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 349.00             | 0.2529                     |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 346.00             | 0.2507                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.2607 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.2.17. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193283711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 09/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 14 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 345.00             | 0.2500                    | 0.2475                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 359.00             | 0.2601                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 334.00             | 0.2420                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 328.00             | 0.2377                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 319.00             | 0.2312                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 314.00             | 0.2275                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.2475 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.3. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe a los 28 días**



**INVERSIONES LICERA**

*De: Your Superior Extra Cerros*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048568
- RUC: 10199233711

# 28 DIAS

  
  
ING. YURI E. LICERA GONZALEZ  
ING. CIVIL  
INVERSIONES LICERA

  
FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHICHAPOYAS - CHICHAPOYAS  
RUC: 10199233711 - FONO: 042-630482  
Email: licera@inverlic.com

### Anexo 3.4.3.3.1. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe patrón



**INVERSIONES LICERA**

*Dr. Yvan Aguado Torres Castro*

- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00%

| Muestra | Descripción                    | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--------------------------------|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 732.00             | 0.5304                                | 0.5409                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 763.00             | 0.5529                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 741.00             | 0.5370                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 750.00             | 0.5435                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 725.00             | 0.5254                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 770.00             | 0.5580                                |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 703.00             | 0.5094                                |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE PATRÓN 0.00% | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 724.00             | 0.5246                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.5409 kgf/cm<sup>2</sup>



BL 1193 EMPRESA NRO. 117 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC 1451813791 - FONO 043 430482  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.3.3.2. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 771.00             | 0.5587                    | 0.5562                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 785.00             | 0.5688                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 760.00             | 0.5507                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 754.00             | 0.5464                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 765.00             | 0.5543                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 750.00             | 0.5435                    |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 745.00             | 0.5399                    |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 740.00             | 0.5362                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de ft= 0.5562 kgf/cm<sup>2</sup>



BL. 003 EMPRESAS NRO. 517 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC 145810791 - FONO 043 430482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.3.3. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°0014553 CLASE 43 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568  
 - RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 982.00             | 0.7116                                | 0.7049                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 968.00             | 0.7014                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 979.00             | 0.7094                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 962.00             | 0.6971                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 970.00             | 0.7029                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 980.00             | 0.7101                                |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 961.00             | 0.6964                                |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 954.00             | 0.6913                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.7049 kgf/cm<sup>2</sup>



AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 N°C 143183701 - TDD 041 430482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.3.3.4. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134868 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 484568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1095.00            | 0.7935                    | 0.7904                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1102.00            | 0.7986                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1084.00            | 0.7855                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1082.00            | 0.7841                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1087.00            | 0.7877                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1107.00            | 0.8022                    |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1074.00            | 0.7783                    |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1065.00            | 0.7717                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.7904 kgf/cm<sup>2</sup>



DR. YVAN AGUADO LLERAS CIRIOS  
Ingeniero Civil  
Ingeniería de Suelos

FRANGLIN PUIGUAN SALON  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

AV. DES EMPERAS N°157 / IRLA LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC: 10193233711 - FONO: 043-439487  
Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.3.3.5. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.25% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG

| Muestra | Descripción                              | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|--|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1137.00            | 0.8239                                | 0.8221                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1122.00            | 0.8130                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1145.00            | 0.8297                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1134.00            | 0.8217                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1143.00            | 0.8283                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1123.00            | 0.8138                                |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1118.00            | 0.8101                                |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.25% MP + 1.00 % AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1114.00            | 0.8072                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.8221 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.3.6. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 - RUC: 10199233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f't (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|----------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 832.00             | 0.6029                     | 0.6091                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 844.00             | 0.6116                     |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 833.00             | 0.6036                     |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 853.00             | 0.6181                     |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 835.00             | 0.6051                     |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 840.00             | 0.6087                     |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 828.00             | 0.6000                     |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 823.00             | 0.5964                     |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f't= 0.6091 kgf/cm<sup>2</sup>

  
 DR. YOUSU SIQUIERA LLERENA CORREA  
 RERO. DIP. 41659  
 INGENIERO CIVIL

  
 FRANKLIN PUSCÁN SALÓN  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

R. TRES ESQUINAS NRO. 532 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - DUCHAPUYAS - DUCHAPUYAS  
 RUC: 949183793 - FONO: 02-530982  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.3.3.7. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134888 CLASE A2 INDECOP
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 048508
- RUC: 10198233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1041.00            | 0.7543                    | 0.7409                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1016.00            | 0.7362                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1027.00            | 0.7442                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1006.00            | 0.7290                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1031.00            | 0.7471                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1038.00            | 0.7522                    |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 996.00             | 0.7217                    |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1004.00            | 0.7275                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.7409 kgf/cm<sup>2</sup>



W. TES ENGENIERIA S.R.L. 152 / 006, LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
RUC: 10198233711 - TEL: 041-439487  
Email: wts@wtsr.com

**Anexo 3.4.3.3.8. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1120.00            | 0.8116                                | 0.8069                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1107.00            | 0.8022                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1100.00            | 0.7971                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1127.00            | 0.8167                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1129.00            | 0.8181                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1113.00            | 0.8065                                |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1090.00            | 0.7899                                |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1095.00            | 0.7935                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.8069 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.3.9. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.50% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°0014553 CLASE 43 INDECOP  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48568  
 RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm2) | Resistencia promedio (kgf/cm2) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|--------------|--------------------------------|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1165.00            | 0.8442       | 0.8362                         |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1158.00            | 0.8391       |                                |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1150.00            | 0.8333       |                                |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1143.00            | 0.8283       |                                |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1155.00            | 0.8370       |                                |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1161.00            | 0.8413       |                                |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1130.00            | 0.8188       |                                |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.50% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1139.00            | 0.8254       |                                |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.8362 kgf/cm<sup>2</sup>



AV. TRES ESQUINAS NRO. 512 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC 10198283711 - TLU 041 430482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.3.3.10. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°02134593 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 648568  
 RUC: 10199283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | ft (kgf/cm2) | Resistencia promedio (kgf/cm2) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|--------------|--------------------------------|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 850.00             | 0.6159       | 0.6190                         |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 859.00             | 0.6225       |                                |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 863.00             | 0.6254       |                                |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 845.00             | 0.6123       |                                |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 851.00             | 0.6167       |                                |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 867.00             | 0.6283       |                                |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 847.00             | 0.6138       |                                |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 842.00             | 0.6101       |                                |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm2

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de ft= 0.6190 kgf/cm2



FRANKLIN PUSCAN SALON  
 TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**Anexo 3.4.3.3.11. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 43 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10198283711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1065.00            | 0.7717                    | 0.7721                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1069.00            | 0.7746                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1055.00            | 0.7645                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1073.00            | 0.7775                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1066.00            | 0.7725                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1061.00            | 0.7688                    |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1049.00            | 0.7601                    |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1041.00            | 0.7543                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.7721 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.3.12. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10159283711

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO<br>ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |
|-------------------------------------|--|

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | f <sub>t</sub> (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1128.00            | 0.8174                                | 0.8125                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1119.00            | 0.8109                                |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1125.00            | 0.8152                                |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1113.00            | 0.8065                                |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1123.00            | 0.8138                                |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1115.00            | 0.8080                                |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1102.00            | 0.7986                                |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1108.00            | 0.8029                                |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de f<sub>t</sub>= 0.8125 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.3.13. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 0.75% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 985.00             | 0.7138                    | 0.7205                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 973.00             | 0.7051                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1003.00            | 0.7268                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1016.00            | 0.7362                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1005.00            | 0.7283                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 995.00             | 0.7210                    |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 968.00             | 0.7014                    |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 0.75% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 955.00             | 0.6920                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de ft= 0.7205 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.3.14. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.25% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°0014553 CLASE 43 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 48568  
 - RUC: 10198283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 949.00             | 0.6877                    | 0.6839                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 935.00             | 0.6775                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 940.00             | 0.6812                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 951.00             | 0.6891                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 938.00             | 0.6797                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 953.00             | 0.6906                    |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 933.00             | 0.6761                    |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.25% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 930.00             | 0.6739                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.6839 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.3.15. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.50% AG**



- Consultoría en Obras Civiles  
 - Laboratorio de Suelos y Concreto  
 - Ingeniería y Arquitectura  
 - CERTIFICADO N°02134553 CLASE 42 INDECOPI  
 - CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568  
 RUC: 10159283711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.  
**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
 GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.  
**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621  
**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022  
**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | ft (kgf/cm2) | Resistencia promedio (kgf/cm2) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|--------------|--------------------------------|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1099.00            | 0.7964       | 0.7795                         |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1066.00            | 0.7725       |                                |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1081.00            | 0.7833       |                                |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1057.00            | 0.7659       |                                |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1088.00            | 0.7884       |                                |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1058.00            | 0.7667       |                                |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1051.00            | 0.7616       |                                |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.50% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 1043.00            | 0.7558       |                                |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm2

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de ft= 0.7795 kgf/cm2



BL 1193 EMPRESA NRO. 117 URB. LA LAGUNA - AMAZONAS - CHACHAPOYAS - CHACHAPOYAS  
 RUC: 1451813791 - FONO: 043-535482  
 Email: licera@licera.com

**Anexo 3.4.3.3.16. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 0.75% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 488568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 955.00             | 0.6920                    | 0.6964                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 959.00             | 0.6949                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 963.00             | 0.6978                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 967.00             | 0.7007                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 956.00             | 0.6928                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 972.00             | 0.7043                    |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 950.00             | 0.6884                    |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 0.75% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 944.00             | 0.6841                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de ft= 0.6964 kgf/cm<sup>2</sup>



**Anexo 3.4.3.3.17. Resistencia a la compresión diagonal en muretes de adobe con adiciones de 1% de MP y 1% AG**



- Consultoría en Obras Civiles
- Laboratorio de Suelos y Concreto
- Ingeniería y Arquitectura
- CERTIFICADO N°00134593 CLASE 42 INDECOPI
- CONSULTOR DE OBRAS - REG. N° 448568
- RUC: 10193233711

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES | FORMATO   |
|                                     | ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DIAGONAL EN MURETE DE ADOBES. |

**TESIS:** ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE.

**TESISTAS:** PURISACA RUBIO, JOSÉ FERNANDO.  
GUERRERO MONTALVAN, JONATAN WILSON.

**NORMA:** NORMA E.080 - ASTM C 67 - N.T.P.399.621

**FECHA DE ENSAYO:** 23/06/2022

**EDAD DE RUPTURA:** 28 DÍAS

MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG

| Muestra | Descripción                             | Largo (cm) | Altura (cm) | Ancho (cm) | Carga máxima (kgf) | Ft (kgf/cm <sup>2</sup> ) | Resistencia promedio (kgf/cm <sup>2</sup> ) |
|---------|---|------------|-------------|------------|--------------------|---------------------------|---|
| E1      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 880.00             | 0.6377                    | 0.6351                                      |
| E2      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 894.00             | 0.6478                    |   |
| E3      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 869.00             | 0.6297                    |   |
| E4      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 863.00             | 0.6254                    |   |
| E5      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 859.00             | 0.6225                    |   |
| E6      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 889.00             | 0.6442                    |   |
| E7      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 854.00             | 0.6188                    |   |
| E8      | MURETES CON ADOBE + 1.00% MP + 1.00% AG | 69.00      | 69.00       | 10.00      | 849.00             | 0.6152                    |   |

**Especificaciones:** Los ensayos se realizaron según la Norma E.080

**Nota:** Carga admisible 0.25 kgf/cm<sup>2</sup>

**Resultado:** Resistencia promedio a la compresión de Ft= 0.6351 kgf/cm<sup>2</sup>



ING. YVAN S. LICERA CORREA  
INGENIERO CIVIL

FRANKLIN PUSCAN SALON  
TÉCNICO LABORATORIO DE SUELOS

**MODELO DE CARTA DE AUTORIZACIÓN PARA EL RECOLECCIÓN DE LA  
INFORMACIÓN**

Chachapoyas, 23 de junio de 2022

**Quien suscribe:**

**Sr. LICERA CORREA YVAN SEGUNDO**

**Representante Legal – Empresa 10193233711 - INVERSIONES LICERA**

**AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del  
proyecto de investigación, denominado ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA  
PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES  
MECÁNICAS DEL ADOBE.**

Por el presente, el que suscribe, LICERA CORREA YVAN SEGUNDO representante legal de la empresa 10193233711 - INVERSIONES LICERA. AUTORIZO al estudiante(s) Guerrero Montalvan Jonatan Wilson y Purisaca Rubio Jose Fernando identificado con DNI N° 77038894 y 71086375, estudiante del Programa de Estudios de la Escuela de Ingeniería Civil – Universidad Señor de Sipán y autor del trabajo de investigación denominado ADICIÓN DE FIBRA DE MUSA PARADISIACA Y FIBRA DE AGAVE PARA OPTIMIZAR LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DEL ADOBE al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memorias, cálculos entre otros como planos para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis, enunciada líneas arriba de quien solicita se garantice la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



Nombre y Apellidos: LICERA CORREA YVAN SEGUNDO

DNI N°: 19323371

Cargo de la empresa: LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

**Anexo 3.5. Evidencias de ejecución**

**Anexo 3.5.1. Extracción de los materiales de la Cantera Cerro Colorado**

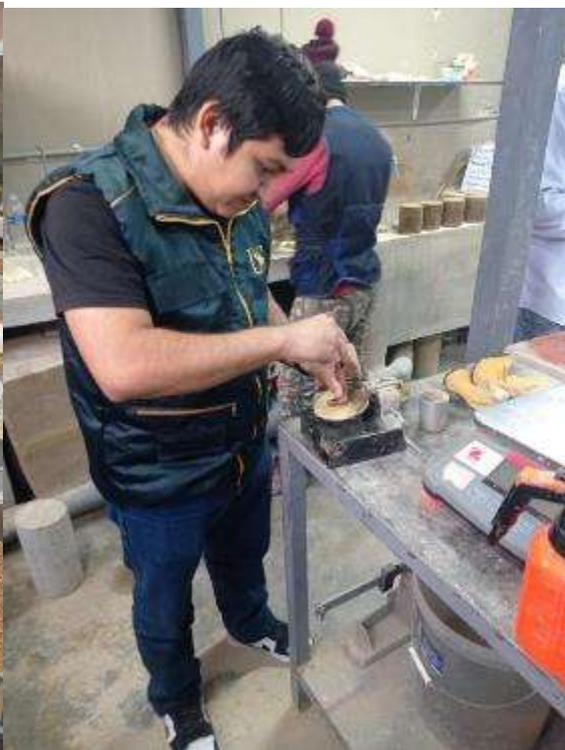


**Anexo 3.5.2. Extracción de la fibra de Musa Paradisiaca y Fibra de Agave**





**Anexo 3.5.3. Ensayos físicos del material**





**Anexo 3.5.4. Tratamiento químico de la fibra**



**Anexo 3.5.5. Ensayo de Absorción de humedad de la fibra**



**Anexo 3.5.6. Elaboración de los adobes**



**Anexo 3.5.7. Ensayo de resistencia del mortero a la tracción**



**Anexo 3.5.8. Ensayo de resistencia a compresión de unidades**



**Anexo 3.5.9. Ensayo de resistencia a compresión axial en pilas**



**Anexo 3.5.10. Ensayo de resistencia a compresión diagonal en muretes**

